REASON

# RPV

## Registrador de Perturbações Digital Multifunção Distribuído

Manual de Usuário

Rev. 2.1

# SUMÁRIO

Sumário ..... 2
Prefácio ..... 11
Informações gerais ..... 12
Informações de Contato ..... 13
Siglas e abreviações ..... 14
Seção de Segurança ..... 16
**1. Visão geral do capítulo** ..... 16
**2. Saúde e Segurança** ..... 16
**3. Símbolos** ..... 17
**4. Instalação, comissionamento e manutenção.** ..... 17
4.1 Perigos Relacionados ao Levantamento do Equipamento ..... 17
4.2 Perigos elétricos ..... 18
4.3 Combinado Requisitos ..... 19
4.4 Conexões do Equipamento ..... 20
4.5 Verificação de Pré-energização ..... 21
4.6 Circuito periférico ..... 21
4.7 Atualização/Manutenção ..... 22
**5. Desinstalação e descarte** ..... 22
**6. Conformidade com a Norma** ..... 23
6.1 Conformidade EMC ..... 23
6.2 Segurança do Produto ..... 23
6.3 Categoria de instalação ..... 23
6.4 Classe de Proteção ..... 23
6.5 Ambiente ..... 23
6.6 Conformidades da R&TTE ..... 23
1. Descrição ..... 24
1.1 Introdução ..... 24
1.2 Desembalando os Equipamentos ..... 24
1.3 Indicações Externas ..... 25
1.3.1 Etiqueta Externa do RPV-311 ..... 25
1.3.2 Etiqueta externa dos Módulos RA331, RA332 e RA333. ..... 25
2. Especificações ..... 27
2.1 Especificações do RPV-311 ..... 27

2.1.1 Porta Ethernet Elétrica ..... 27
2.1.2 Porta Ethernet Óptica (opcional) ..... 28
2.1.3 Porta Serial ..... 28
2.1.4 Entrada TTL IRIG-B004 ..... 29
2.1.5 Entrada Óptica IRIG-B004 (opcional) ..... 29
2.1.6 Relés de Saída (contato seco) ..... 30
2.1.7 Enlaces de Fibra Óptica ..... 30
2.1.8 Alimentação ..... 31
2.1.9 Condições Ambientais ..... 31
2.1.10 Tipo de teste RP311 ..... 31
2.1.11 Tipo de teste no RA33x ..... 34
2.1.12 Dimensões ..... 38
2.1.13 Acessórios do RPV-311 ..... 39
2.2 Especificações dos módulos RA331, RA332 e RA333 ..... 40
2.2.1 Aquisição analógica (50/60 Hz) ..... 40
2.2.2 Aquisição analógica (Alta velocidade - Apenas RA333) ..... 40
2.2.3 Entradas de tensão ..... 41
2.2.4 Entradas de corrente ..... 42
2.2.5 Entradas para transdutores DC ..... 43
2.2.6 Entradas digitais ..... 43
2.2.7 Enlaces de fibra óptica ..... 44
2.2.8 Alimentação ..... 44
2.2.9 Condições Ambientais ..... 45
2.2.10 Dimensões ..... 45
2.2.11 Furação do Painel ..... 47
2.2.12 Acessórios ..... 47
2.2.13 Painel para instalação de 2 módulos RA331, RA332 e RA333 (Q024) ..... 48
2.2.14 Painel para instalação de 1 módulo RA331, RA332 e RA333 (Q025) ..... 48
2.2.15 Garras de corrente ..... 49
3. Características ..... 51
3.1 RPV-311 ..... 51
3.1.1 Características gerais ..... 51
3.1.2 Componentes do painel frontal do equipamento ..... 52
3.1.3 Componentes da traseira do RPV-311 ..... 52

3.2 Módulo de aquisição RA331 ..... 53
3.2.1 Características ..... 53
3.2.2 Componentes ..... 54
3.3 Módulo de aquisição RA332 ..... 55
3.3.1 Características ..... 55
3.3.2 Componentes ..... 55
3.4 Módulo de aquisitção RA333 ..... 56
3.4.1 Características ..... 56
3.4.2 Componentes ..... 57
4. Instalação ..... 59
4.1 Uso normal do equipamento ..... 59
4.2 Instalação mecânica do RPV-311 ..... 59
4.2.1 Instalação em painel ..... 59
4.3 Instalação mecânica dos módulos RA331, RA332 e RA333 ..... 60
4.3.1 Instalação em Painel ..... 60
4.4 Entrada de alimentação ..... 60
4.4.1 Alimentação AC e DC do RPV-311 ..... 61
4.4.2 Alimentação AC e DC dos módulos RA331, RA332 e RA333 ..... 62
4.5 Ligação de terra (Aterramento) ..... 63
4.5.1 RPV311 Aterramento ..... 63
4.5.2 RA33x Aterramento ..... 63
4.6 Energização ..... 64
4.6.1 RPV-311 ..... 64
4.6.2 Módulos RA331, RA332 e RA333 ..... 64
4.7 Conexão entre o RPV-311 e os módulos RA331, RA332 ou RA333 ..... 65
4.8 Entradas de tensão analógicas (50 / 60 Hz) ..... 68
4.8.1 Diagrama de conexão das entradas de tensão analógicas ..... 70
4.9 Entradas de tensão analógicas em Alta Velocidade (TW) ..... 72
4.9.1 Diagrama de conexão das entradas de tensão analógicas em alta velocidade ..... 73
4.10 Entradas analógicas de corrente ..... 73
4.10.1 Diagrama de conexão das entradas de corrente analógicas ..... 75
4.11 Entradas Transdutores DC de ± 10 V ..... 77
4.11.1 Diagrama de conexão de transdutores DC de ± 10 V ..... 79
4.12 Entradas Transdutores DC de ± 20 mA ..... 79

4.12.1 Diagrama de conexão de transdutores DC de ± 20 mA ..... 81
4.13 Garra de Corrente ..... 81
4.14 Entradas digitais ..... 82
4.14.1 Diagrama de conexão das entradas digitais ..... 83
4.15 Entradas de sincronismo temporal ..... 83
4.15.1 Diagramas de conexão das entradas de sincronismo ..... 84
4.16 Relés de sinalização ..... 85
4.16.1 Diagrama de conexão dos relés de sinalização ..... 85
5. Comunicação ..... 86
5.1 Interfaces de comunicação ..... 86
5.1.1 Interfaces Ethernet Elétrica e Óptica ..... 86
5.1.2 Porta Serial ..... 87
5.2 Portas e protocolos de comunicação ..... 88
5.3 Comunicação direta usando a porta Ethernet Elétrica ..... 89
5.3.1 Verificando a conexão ..... 91
5.4 Comunicação via rede usando a porta Ethernet elétrica ..... 91
5.5 Comunicação via rede usando a porta serial ..... 92
5.6 Aplicativos para acesso ao equipamento ..... 93
5.6.1 Aplicativos para acesso ao equipamento ..... 93
5.6.2 Requisitos mínimos do computador ..... 93
5.6.3 Acesso ao equipamento ..... 94
5.7 Configuração das portas de comunicação ..... 94
5.8 Envio Automático ..... 94
6. Interface Local (IHM) ..... 95
6.1 Operação ..... 95
6.1.1 Indicadores de estado ..... 95
6.1.2 Navegação no menu ..... 95
6.2 Menuas da Interface Local ..... 95
6.2.1 Status ..... 95
6.2.2 Monitoração ..... 98
6.2.3 Registros ..... 100
6.2.4 Configuração ..... 103
6.2.5 Informação Geral ..... 107
7. Monitoração via Interface Web ..... 109

7.1 Acessar a Monitoração pela interface Web ..... 109
7.2 Navegação ..... 109
7.3 Monitoração de Status ..... 110
7.3.1 Status do equipamento ..... 110
7.3.2 Status dos enlaces ..... 111
7.4 Log ..... 112
7.5 Trigger Manual ..... 113
7.6 Registros ..... 114
7.6.1 Registro de curta duração ..... 114
7.6.2 Registros de longa duração ..... 116
7.6.3 Registro de ondas viajantes ..... 117
7.6.4 Medição contínua ..... 118
7.6.5 SOE ..... 119
7.7 Monitoração ..... 120
7.7.1 Gráficos ..... 122
7.7.2 Circuitos de V & I ..... 123
7.7.3 Canais digitais ..... 124
7.8 Histórico de Configuração ..... 125
7.9 Configuração de Informações Gerais (Interface Web) ..... 126
8. Configuração ..... 130
8.1 Acesso à configuração do equipamento ..... 130
8.1.1 Histórico de configuração ..... 131
8.2 Equipamento ..... 132
8.2.1 Identificação ..... 132
8.2.2 Sincronização ..... 133
8.2.3 Comunicação ..... 134
8.2.4 Aquisição utilizando módulos de aquisição remota ..... 136
8.2.5 Aquisição utilizando Sampled Values ..... 138
8.2.6 Controle de acesso ..... 140
8.2.7 Usuários ..... 141
8.2.8 Gerenciamento de Registros ..... 143
8.2.9 Envio Automático ..... 144
8.3 Circuitos de tensão ..... 145
8.4 Circuito de Corrente ..... 146

8.5 Circuitos de Potência ..... 147
8.6 Canais Digitais ..... 148
8.7 Canais DC ..... 149
8.8 Limites ..... 151
8.8.1 Adicionando um limite de tensão ..... 152
8.8.2 Adicionando um limite de corrente ..... 153
8.8.3 Adicionando um limite de potência ..... 154
8.8.4 Adicionando um Limite Digital ..... 156
8.8.5 Adicionando um Limite DC ..... 156
8.9 Registrador de Curta Duração ..... 157
8.9.1 Gravação por Trigger ..... 157
8.9.2 Gravação Contínua ..... 159
8.10 Registrador de longa duração ..... 159
8.10.1 Gravação por Trigger ..... 160
8.10.2 Gravação Contínua ..... 161
8.11 Registrador de Ondas Viajantes ..... 161
8.12 Medição contínua ..... 163
8.12.1 Médias Históricas ..... 163
8.12.2 Harmônicas ..... 163
8.12.3 Flicker ..... 164
8.13 Agrupamentos ..... 165
8.14 Relés ..... 166
8.14.1 Tempo de sinalização ..... 166
8.14.2 Relés 2, 3, e 4 ..... 167
8.15 PMU ..... 168
8.16 MODBUS ..... 169
8.17 DNP3 ..... 170
9. Manipulação de Registros ..... 172
9.1 Registros de curta duração ..... 172
9.1.1 Grandezas gravadas no registro de curta duração ..... 172
9.1.2 Tempos de gravação por trigger ..... 172
9.1.3 Taxa de amostragem do registro de curta duração ..... 173
9.1.4 Re-trigger e registros concatenados ..... 173
9.1.5 Limitador de disparos sucessivos ..... 173

9.2 Registros de longa duração ..... 174
9.2.1 Grandezas gravadas no registro de longa duração ..... 174
9.2.2 Tempos de gravação por trigger ..... 175
9.2.3 Taxa de amostragem ..... 175
9.2.4 Re-trigger e registros concatenados ..... 176
9.2.5 Limitador de disparos sucessivos ..... 176
9.3 Registrador por ondas viajantes ..... 176
9.3.1 Pré-condições ..... 176
9.3.2 Taxa de amostragem e aquisição ..... 177
9.3.3 Tamanho de registro de onda viajante ..... 177
9.4 Registros de qualidade de energia ..... 177
9.4.1 Média histórica ..... 177
9.4.2 Harmônicas ..... 178
9.4.3 Flicker ..... 179
9.5 Registros de sequencial de eventos - SOE ..... 179
9.6 Formato e nomeação dos registros ..... 179
9.6.1 Formato dos registros ..... 179
9.6.2 Nomeação dos registros ..... 179
9.6.3 Capacidade de memória de dados ..... 182
9.7 Gerenciamento de registros e acesso ..... 182
10. PMU ..... 183
10.1 Medição e difusão de sincrofasores PMU ..... 183
10.1.1 Valores reportáveis ..... 183
10.1.2 Exatidão ..... 184
10.1.3 Portas de comunicação, Taxas de difusão ..... 185
10.1.4 Estampa de tempo ..... 185
10.2 Configuração ..... 185
11. Interface MODBUS ..... 186
11.1 Tipos de registros ..... 186
11.2 Status ..... 187
11.3 Grandezas analógicas ..... 187
11.4 Canais digitais ..... 188
11.5 Configuração ..... 188
12. DNP3 ..... 189

12.1 Configuração ..... 189
12.2 Exemplo de configuração ..... 189
12.2.1 Adição de canais digitais ..... 189
12.2.2 Adição de canais analógicos ..... 191
13. Detecção de mensagens GOOSE ..... 193
14. Software - RPV Tools ..... 194
14.1 RPV Tools Description ..... 194
14.2 Instalação do RPVTools ..... 194
14.2.1 Instalação ..... 194
14.2.2 Desinstalação ..... 195
14.3 Scanner ..... 195
14.3.1 Descrição ..... 195
14.3.2 Acesso ..... 196
14.3.3 Editando arquivo de configuração ..... 196
14.3.4 Iniciando o Scanner ..... 198
14.3.5 Finalizando o Scanner ..... 199
14.3.6 Registros ..... 199
14.3.7 Log ..... 200
14.3.8 Resolução de problemas ..... 200
14.4 Configuration Tool (ConfTool) ..... 200
14.4.1 Descrição ..... 200
14.4.2 Plug-in ..... 202
14.4.3 Utilização ..... 203
14.4.4 Configuração no navegador Web ..... 203
14.4.5 Receber configuração de um RPV-311 ..... 203
14.4.6 Importar configuração ..... 204
14.4.7 Editar configuração ..... 204
14.4.8 Remover uma configuração armazenada localmente ..... 205
14.4.9 Criar um relatório de configuração ..... 205
14.4.10 Transmitir uma configuração ..... 205
14.4.11 Exportar uma configuração ..... 205
14.5 TW Fault Locator ..... 206
14.5.1 Descrição ..... 206
14.5.2 Arquivo de configuração de linha ..... 206

14.5.3 Localizar uma falta com o TW Fault Locator ..... 209
14.6 GOOSE Configurator ..... 213
14.6.1 Descrição ..... 213
14.6.2 Interface ..... 213
14.6.3 Configuração ..... 214
4.19.4 Ferramentas Adicionais ..... 219
15. Software – Reason Product Manager ..... 220
15.1 Requisitos ..... 220
15.2 Instalação do software ..... 220
15.3 Descrição do software ..... 220
15.3.1 Tela principal do ReasonProductManager ..... 220
15.3.2 Configurações ..... 222
15.3.3 Abas de equipamentos ..... 229
16. Manutenção ..... 233
16.1 Resolução de problemas do RPV-311 ..... 233
16.1.1 Indicador READY não acende ..... 233
16.1.2 Indicador ALARM aceso ..... 233
16.1.3 Indicador SYNC não acende ..... 233
16.1.4 Data ou hora incorreta ..... 234
16.1.5 Deriva no tempo ao longo de semanas de operação ..... 234
16.2 Atualização de firmware do RPV-311 ..... 234
16.3 Acesso aos eventos de log ..... 235
16.4 Product Support Tools - PST ..... 235
16.5 Resolução de problemas dos módulos RA331, RA332, and RA333 ..... 236
16.5.1 Indicador MAINS não acende ..... 236
16.5.2 READY indicator does not light up ..... 236
16.5.3 Indicador PPS não acende (somente RA333) ..... 236
16.5.4 Enlace não está ativo ..... 237
16.6 Instruções para retorno dos equipamentos ..... 237
ANEXO A – Códigos de log ..... 238
ANEXO B – Plano de comissionamento ..... 248

# PREFÁCIO

*© 2014 Reason Tecnologia S.A. Todos os direitos reservados.*

Os produtos Reason são melhorados continuamente. A informação contida neste documento reflete esta melhoria e, por esta razão, pode ser modificada sem prévio aviso. Certifique-se de que esta é a versão mais atual deste documento. Todas as especificações estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso.

A certificação ISO 9001:2008 é um exemplo do compromisso da Reason com a qualidade. Comentários e críticas são bem-vindos e serão considerados para melhorar nossos produtos e serviços.

# INFORMAÇÕES GERAIS

Este documento foi redigido para pessoal tecnicamente qualificado, que tenha sido treinado ou tenha conhecimento nas áreas de instrumentação e engenharia.

Este manual de referência é parte integrante do produto e fornece as informações básicas para sua instalação, configuração, operação e manutenção. Para quaisquer informações adicionais, entre em contato com a Reason através dos endereços que constam no início deste documento.

**Identificação do documento: rpvd-manual-pt**

**Revisão: 2.1**

**De acordo com:**

**Versão de Firmware: 11**

# INFORMAÇÕES DE CONTATO


## Reason

Rua Delminda Silveira, 855

88025-500 Florianópolis, SC

Brasil

Fone: (48) 2108-0300

Fax: (48) 2108-0310

***http://www.reason.com.br***

## Reason International, Inc.

5900 Southwest Parkway, Suite 210

Austin, TX 78735

USA

Phone: (512) 615-0490

Fax: (512) 615-0491

**http://www.reason-international.com**

## RT Measurement Technologies GmbH

Rudower Chaussee 29

12489 Berlin

Germany

Phone: +49 (0)30 5659 08 500

**http://www.rtgmbh.eu**

# SIGLAS E ABREVIAÇÕES

AC - Corrente alternada (do inglês, *Alternating Current*);

CF - Constituição Federal;

COMNAME - Norma que regulamenta a nomenclatura de arquivos de dados, IEEE C37.232 *Recommended Practice for Naming Time Sequence Data Files*;

COMTRADE - Norma que regulamenta formato para arquivos de dados digitais, IEEE C37.111 *Common Format for Transient Data Exchange*;

DC - Corrente Contínua (do inglês, *Direct Current*);

DFR - Extensão de arquivo tipo *DataFlex*;

EMC - Compatibilidade Eletromagnética (do inglês, *Electromagnetic Compatibility*);

FRQ - Frequência;

FUT - *Firmware Upgrade Tool*;

GOOSE - Objeto Genérico Orientado a Eventos de Subestações (do inglês, *Generic Object Oriented Substation Events*);

GPS - Sistema de Posicionamento Global (do inglês, *Global Positioning System*);

HDD - Memória em disco rígido (do inglês, *Hard disk drive*);

HTML - Linguagem de marcação *HyperText*;

IMB - Desequilíbrio (do inglês, *Imbalance*);

IEEE - *Institute of Electric and Electronic Engineers*;

IEC - *International Electrotechnical Commission*;

IED - Dispositivos eletrônicos inteligentes (do inglês, *Intelligent Electronic Devices*);

IP - Protocolo de internet (do inglês, *Internet Protocol*);

IRIG-B - Protocolo de sincronismo temporal *Inter Range Instrumentation Group (Rate Designation B)*;

KML - Linguagem de marcação *Keyhole*;

MAC - Controle de acesso de mídia (do inglês, *Media Access Control*);

MODBUS - Protocolo de comunicação *Modicon Bus*;

PC - Computador;

PMU - Unidade de medição fasorial (do inglês, *Phasor Measurement Unit*);

PST - *Product Support Tools*;

Pst - *Short-term flicker severity*;

Plt - *Long-term flicker severity*;

RAM - Memória de acesso aleatório (do inglês, *Random-access Memory*);

RFC, DEFLATE - RFC 1951, DEFLATE - Especificação de formatação de dados;

RMS - Valor eficaz (do inglês, *Root Mean Square*);

RPV - Registrador de perturbação Digital Multifunção;

SCADA - Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados (do inglês, *Supervisory Control and Data Acquisition*);

SCD, CID – Extensão de arquivos de entrada para mensagens GOOSE vindas de IEDs;

SCL - Arquivo de configuração editável para o aplicativo *GOOSE Configurator*;

SNTP - Protocolo de sincronismo temporal *Simple Network Time Protocol*;

SOE - Sequencial de Eventos (do inglês, *Sequency of Events*);

SQL - Linguagem de estruturação de dados (do inglês, *Structured Query Language*);

SSD - Unidade de estado sólido (do inglês, *Solid-state Drive*);

TCP - Protocolo de transmissão de dados (do inglês, *Transmission Control Protocol*);

THD - Distorção harmônica total (do inglês, *Total harmonic distortion*);

TTL - Família lógica de tensão;

TW - Ondas Viajantes (do inglês, *Travelling Wave*);

UDP - Protocolo de transporte *User Datagram Protocol*;

UTC - Tempo universal coordenado (do inglês, *Coordinated Universal Time*);

VLAN - Rede local virtual (do inglês, *Virtual Local Area Network*);

XML – Linguagem de marcação *Extensible*.

# SEÇÃO DE SEGURANÇA

## 1. Visão geral do capítulo

Este capítulo fornece informações sobre o manuseio seguro do equipamento. O equipamento deve ser manuseado corretamente por pessoal responsável tecnicamente capacitada, podendo assim mantê-lo em condições seguranças durante todos os momentos da instalação. O pessoal responsável deve estar familiarizado com as informações contidas neste documento especialmente nesse capitulo, antes de desembalar, instalar, comissionar, ou qualquer tipo de manutenção relacionada ao equipamento.

## 2. Saúde e Segurança

A equipe responsável pelo manuseio para instalação deve estar familiarizada com as informações de segurança.

Quando o equipamento estiver em funcionamento, em certas partes do equipamento haverá tensões perigosas. O uso inadequado do equipamento e não cumprimento dos avisos colocará em risco o usuário.

Somente pessoal qualificado poderá trabalhar ou operar o equipamento. Pessoal qualificado é aquele que:

- Estar familiarizado com a instalação, comissionamento e operação do sistema no qual o equipamento está sendo conectado;
- Estar familiarizado com práticas de engenharia de segurança conceito que estão relacionados a energizar e desenergizar do equipamento e da maneira correta;
- É treinado nos cuidados de uso dos aparelhos de segurança conforme com as práticas de engenharia da segurança;
- É treinado em procedimentos de emergência (primeiros socorros).

Essa documentação fornece instruções para a instalação, comissionamento e operação do equipamento. Não contemplando todas as circunstâncias concebíveis. Em caso de dúvidas ou problemas, não tomar nenhuma ação sem as devidas autorizações. Entre em contato com suporte técnico para solicitar as informações necessárias.

## 3. Símbolos

Ao longo deste manual, você encontrará os símbolos listados a seguir. Os mesmos também são encontrados em algumas partes do equipamento.

Atenção: Consulte a documentação do equipamento. Não realizar a consulta pode resultar em danos ao equipamento.

**Risco de choque elétrico.**

Terminal de aterramento. *Nota: Este símbolo, também pode ser utilizado para o terminal do terra de proteção caso esse terminal faça parte de um bloco terminal ou sub-montagem.*

Terminal do terra de proteção.

Ambos corrente contínua e alternada.

Instruções sobre requisitos descarte.

## 4. Instalação, comissionamento e manutenção.

### 4.1 Perigos Relacionados ao Levantamento do Equipamento

Muitas lesões são causadas por:

- Levantamento de objetos pesados;
- Levantamento incorretamente de materiais;
- Empurrar ou puxar objetos pesados;
- Utilizar os mesmos músculos repetidamente.

Planeje com cuidado, e identifique eventuais riscos e de determinar a melhor forma de transportar o produto. Analise formas de movimentar uma carga sem necessidade de movê-la manualmente. Use as técnicas de levantamento corretas e, também, equipamentos de Proteção Individual (EPI) para reduzir o risco de lesões.

## 4.2 Perigos elétricos

Todo pessoal envolvidas na instalação, comissionamento ou manutenção deste equipamento deve estar familiarizado com os procedimentos corretos de trabalho.

Consulte a documentação do equipamento antes da instalação, comissionamento ou manutenção do equipamento.

Sempre use o equipamento especificado. Não atendimento deste requisito irá prejudicar a proteção fornecida pelo equipamento.

**Remoção do gabinete ou coberturas do equipamento poderá expor partes energizadas e perigosas. Não toque até que a energia elétrica seja removida. Cuidado quando houver acesso à parte traseira do equipamento.**

**Isole o equipamento antes de trabalhar com os terminais.**

**Use uma barreira protetora adequada para área com espaço restrito, onde há um risco de choque elétrico devido aos terminais expostos.**

Desconecte a alimentação antes de desmontar. A desmontagem do equipamento pode expor circuitos eletrônicos sensíveis. Tome precauções adequadas contra descargas tensão eletrostáticas (ESD), para evitar danos aos equipamentos.

NUNCA olhe diretamente para fibras ópticas ou conexões de saídas ópticas. Sempre utilize medidores de potência para terminais ópticos, para determinar o nível de operação ou sinal.

Testes poderão deixar capacitores carregados com níveis perigosos de tensão. Descarregue-os reduzindo as tensões de teste para zero antes de desconectar a fiação de teste.

Se o equipamento não for utilizado de forma que é especificado pelo fabricante, a proteção fornecida pelo equipamento pode ser prejudicada.

Opere o equipamento dentro dos limites elétricos e ambientes especificados.

Antes de limpar o equipamento, verifique se não há conexões energizadas. Use um pano limpo e umedecido com água para limpeza.

Interligação do equipamento com o sistema não deve interferir em seu funcionamento normal.

O funcionamento do equipamento foi certificado nas circunstâncias descritas pelas normas mencionadas nos itens 2.1.10 e 2.1.11 (ensaio de tipo). Uso do equipamento em condições diferentes das especificadas nesse manual poderá afetar negativamente sua integridade.

O equipamento deve ter todos seus conectores traseiros presos, mesmo se eles não estiverem sedo utilizados, a fim de manter seu nível de proteção o mais alto possível.

NUNCA manipular recipientes contendo líquidos próximo ao equipamento, mesmo quando estiver desligado.

Evite modificações na fiação do painel enquanto o sistema estiver em funcionamento.

O circuito do TP nunca deve ser curto-circuitado.

## 4.3 Combinado Requisitos

Fusível de alta capacidade de interrupção, com classificação máxima de 10 A e uma classificação mínima de 250 V dc deve ser utilizado para alimentação auxiliar. Alternativamente, um disjuntor tipo C de 10ª compatível com a norma IEC 60947-2 pode ser utilizado.

O circuito de entradas digitais poderá ser protegido por um fusível de alta capacidade de ruptura com classificação máxima de 10A, ou disjuntor equivalente. Por razões de segurança, os circuitos de transformadores corrente nunca deveram contem disjuntores ou fusíveis.

Os equipamentos da Reason são dotados de um fusível interno para fonte de alimentação, semente acessada através da abertura dos produtos. Isso não retira a necessidade de utilização de um dispositivo externo de seccionamento. As classificações dos fusíveis são:

Unidade RPV: 5 Amp, tipo T, classificação 250V;

Unidade RA: 2 Amp, tipo T, classificação 250V.

Os circuitos dos TCs NUNCA devem possuir dispositivos seccionadores de segurança, sob pena da geração de tensões letais.

## 4.4 Conexões do Equipamento

**Os terminais expostos durante a instalação, comissionamento e manutenção podem apresentar tensões perigosas, a menos que o equipamento esteja eletricamente isolado.**

Aperte os parafusos de fixação M3 com torque nominal de 1,0 Nm

Aperte os parafusos dos conectores Euro, nos blocos dos terminais com torque entre 0,5 Nm a, no máximo, 0,6 Nm.

Sempre use terminais isolados para as conexões de tensão e corrente.

Sempre utilizar ferramentas de acordo com o tamanho do fio.

A fim de manter os requisitos de proteção do equipamento contra choques elétricos, os outros dispositivos conectados ao RPV311P, deverão ter proteção igual ou superior a Classe I.

Watchdog (Auto monitoração) os contatos são oferecidos para indicar a saúde do dispositivo em alguns produtos. Nós recomendamos fortemente que estes contatos sejam conectados ao sistema de monitoramento e alarme das instalações.

Aterre o equipamento utilizando o terminal de aterramento de proteção do equipamento.

Não remova o terra de proteção.

O terminal do terra de proteção é as vezes conectado a blindagem de cabos. Sempre verifique a integridade da ligação após adicionar ou remover tais conexões.

O usuário é responsável por garantir a integridade de qualquer conexão de proteção antes de efetuar qualquer outra ação.

A ligação do terminal do terra de proteção deve ter baixa indutância e ser o mais curto possível. Para melhor desempenho de EMC, aterre o equipamento utilizando cordoalha de aterramento de 10 mm de largura.

Todas as conexões do equipamento devem possuir um potencial definido. Conexões que forem conectadas com fios, porém não utilizadas, devem ser aterradas a um potencial comum.

Redobre a atenção nos diagramas de fiação antes de conectar o equipamento. Sempre se certifique de que as conexões estão corretas antes de energizar os circuitos.

## 4.5 Verificação de Pré-energização

Verifique os níveis de tensão e polaridade das conexões (etiqueta de dados/ documentação).

Verifique os níveis de corrente dos circuitos dos TCs e a integridade das conexões.

Verifique a classificação do fusível ou disjuntor de proteção.

Verifique a integridade da conexão do terminal do terra de proteção.

Verifique os níveis de tensão e corrente da fiação externa, garantindo que são apropriados para a aplicação.

## 4.6 Circuito periférico

**Não abra o circuito secundário de um TC energizado, a alta tensão produzida pode ser letal e danificar ao isolamento. Curto-circuite o secundário do TC antes de trabalhar com suas conexões.**

*Os dispositivos da Reason não possuem nenhum recurso automático de curto-circuito do secundário TC. Portanto, o curto-circuito nos circuitos externos do TC é obrigatório. Verifique a documentação do equipamento e diagramas de fiação com cuidado.*

Onde componentes externos como resistores e varistores são utilizados, os mesmos podem apresentar risco de choque elétrico ou queimaduras caso tocados.

Operação de computadores e outros equipamentos ligados ao RPV311P sob condições ambientais tais como temperatura e umidade que excedem as condições especificadas neste manual, podem causar danos irreversíveis no equipamento e mau funcionamento.

Pode haver situações em que o RPV311P esteja operando dentro das suas condições ambientais operacionais, porém, computadores e equipamentos que estejam conectados a ele ou próximos estejam fora de suas respectivas condições ambientais operacionais. Esta situação pode provocar mal funcionamento ou até mesmo danos irreversíveis nestes dispositivos. A comunicação com equipamento Reason pode ser comprometida, porém suas capacidades de registro, operação e segurança não serão afetadas até mesmo sua segurança.

**Tenha cuidado redobrado ao utilizar blocos de teste externos e plugues de teste como o MMLG, MMLB, e P990, uma vez que níveis perigosos de tensão podem ser expostos. Certifique-se que as conexões de curto-circuito do TC estejam apropriadas antes de retirar os plugues de teste, para evitar tensões potencialmente letais.**

### 4.7 Atualização/Manutenção

**Não inserir ou retirar os módulos ou placas de expansão do equipamento quando estiver energizado, pois isso pode resultar em danos ao equipamento. Conexões energizadas e perigosas também ficariam expostas colocando em rico a equipe de trabalho.**

Módulos internos e gabinetes de montagens podem ser pesados e terem arestas afiadas. Tome cuidado ao inserir ou remover módulos do IED.

## 5. Desinstalação e descarte

Antes de desinstalar o equipamento, isole completamente sua fonte de alimentação (ambos os polos de qualquer fonte de alimentação CC). A entrada de alimentação auxiliar pode ter capacitores em paralelo carregados. Para evitar choques elétricos espere alguns minutos até que os capacitores estejam descarregados.

Não incinere ou descarte o equipamento em redes fluvial. Descarte-o de forma segura, responsável e ambientalmente correta, de acordo com as regulamentações de cada país.

# 6. Conformidade com a Norma

Conformidade com a Diretiva da Comissão Europeia sobre EMC e LVD é demonstrada com uma ficha técnica.

CE

## 6.1 Conformidade EMC

Conformidade com IEC 60255-26:2013.

## 6.2 Segurança do Produto

Conformidade com IEC 61010-1:2010.

## 6.3 Categoria de instalação

IEC61010-1:2010 categoria de sobretensão II.

## 6.4 Classe de Proteção

Classe de Proteção 1. Este equipamento requer um condutor de proteção (terra), para garantir a segurança do usuário.

## 6.5 Ambiente

IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-30, IEC 60068-2-14, IEC 60255-21-1, IEC 60255-21-2. O equipamento deve ser instalado em um painel que cumpra os requisitos da norma IEC 60529, com a classificação de grau de proteção de IP54 ou superior.

## 6.6 Conformidades da R&TTE

Diretiva 99/5/EC Radio and Telecommunications Terminal Equipment (R&TTE)

Conformidade é demonstrada pelo cumprimento tanto a diretiva EMC e a diretiva de baixa tensão, a zero volt.

# 1. DESCRIÇÃO

## 1.1 Introdução

O Módulo de Processamento RPV-311 em conjunto com os Módulos de Aquisição RA331, RA332 e RA333 constituem o Registrador de Perturbações Digital Multifunção Distribuído utilizado para aquisição, monitoração e registro de grandezas normalmente associadas aos equipamentos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. É a solução Reason para aplicações que demandam flexibilidade, permitindo a instalação do Módulo de Processamento RPV-311 em painéis pré-existentes e dos Módulos de Aquisição RA331, RA332 e RA333 próximos das instalações de aplicação.

O RPV-311 é uma unidade de processamento multifunção e que possui associada um sistema de aquisição com conversores A/D de 16 bits, com taxa de aquisição de 256 pontos por ciclo e conversão sincronizada com sinal IRIG-B.

O módulo possui grande capacidade de processamento, que permite aquisições de até 64 canais analógicos e 256 canais digitais, divididos em 8 módulos de aquisição remota conectados por fibra óptica ao módulo de processamento. Adicionalmente, o módulo de processamento possui capacidade de detecção de mensagens GOOSE e Sampled Values, de acordo com a IEC 61850.

É possível comunicar com o módulo de processamento através de interfaces Ethernet com conectores RJ45, e opcionalmente é possível inserir conversores para realizar comunicação através de portas Ethernet ópticas.

Monitoramento e configuração são realizados por interface Web, além de interface IHM no painel frontal do módulo de processamento. O RPV-311 possui interface MODBUS e DNP3 para integração com sistemas SCADA.

O módulo de aquisição remota RA331 possui capacidade para aquisição de até 8 canais analógicos (tensão, corrente ou transdutores DC) e até 32 canais digitais. O módulo de aquisição remota RA332 possui capacidade para aquisição de até 16 canais analógicos (tensão, corrente ou transdutores DC) e até 32 canais digitais. Ambos possuem conversores A/D de 16 bits e taxa de aquisição de até 256 pontos-por-ciclo.

O modulo de aquisição remota RA333 possui uma placa para aquisição analógica em alta frequência (tensão) para uma linha de transmissão. Este módulo possui capacidade de captura e registro de ondas viajantes para localização de faltas. Adicionalmente, o módulo RA333 possui capacidade para aquisição de até 8 canais analógicos (tensão, corrente e transdutores DC) e até 16 canais digitais, através de conversores A/D de 16 bits e taxa de aquisição de até 256 pontos-por-ciclo

## 1.2 Desembalando os Equipamentos

Retire cuidadosamente os equipamentos da embalagem e mantenha todos os cabos e acessórios juntos para evitar que sejam extraviados.

Confira o conteúdo da embalagem usando o *packing list* que acompanha os produtos. Caso algum item esteja faltando, contate imediatamente a Reason em um dos endereços listados nas páginas iniciais deste documento.

Verifique se o equipamento não foi danificado durante o transporte. Caso o equipamento tenha sido danificado ou não funcione, entre em contato com a transportadora imediatamente. Somente o consignatário (pessoa ou empresa que recebeu o equipamento) pode registrar uma reclamação contra a transportadora por danos causados durante o transporte.

Recomenda-se que as embalagens sejam guardadas para eventual transporte futuro.

## 1.3 Indicações Externas

### 1.3.1 Etiqueta Externa do RPV-311

As especificações referentes à alimentação, número de série e *part number* são mostradas em uma etiqueta afixada na lateral do equipamento, como mostrado na *Figura 1*.

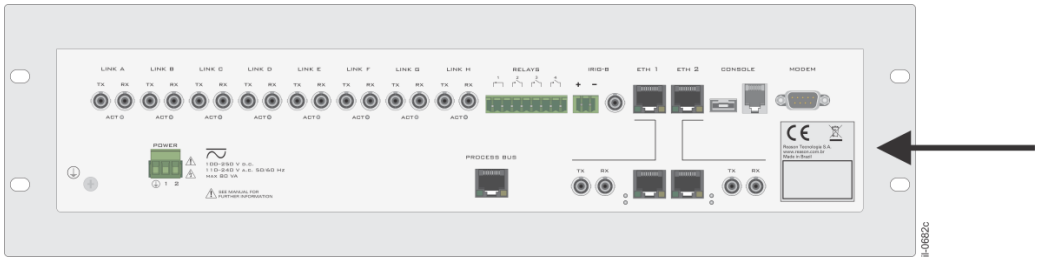



***FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DA ETIQUETA DE ESPECIFICAÇÕES, NÚMERO DE SÉRIE E PART NUMBER DO RPV-311***

### 1.3.2 Etiqueta externa dos Módulos RA331, RA332 e RA333.

As especificações referentes às ligações nos conectores são mostradas em uma etiqueta afixada na face lateral do equipamento e na parte traseira do equipamento é mostrado o número de série e o *part number*, como mostrado na *Figura 2* e *Figura 3.*

*FIGURA 2: LOCALIZAÇÃO DA ETIQUETA DE ESPECIFICAÇÕES*

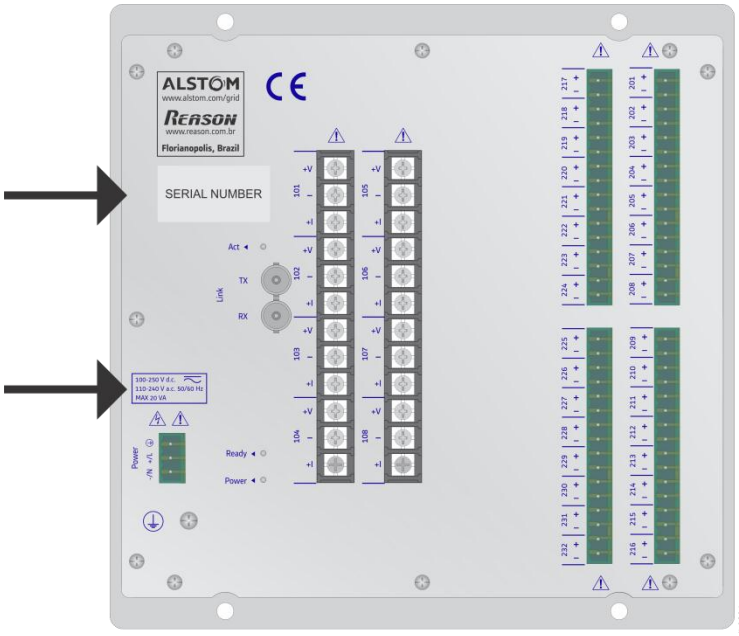



**FIGURA 3: ETIQUETA DE PART NUMBER E NÚMERO DE SÉRIE**

# 2. ESPECIFICAÇÕES

## 2.1 Especificações do RPV-311

### 2.1.1 Porta Ethernet Elétrica

*TABELA 2.1: Especificações da porta Ethernet elétrica (comunicação de GOOSE)*

| | |
|---|---|
| Interface | 10BASE-T / 100BASE-TX |
| Taxa de transmissão | 10 / 100 Mbps |
| Conector | RJ 45 |

*TABELA 2.2: Process bus (Sampled Velues)*

| | |
|---|---|
| Interface | 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T |
| Taxa de transmissão | 10 / 100 / 1000 Mbps |
| Conector | RJ 45 |

### 2.1.2 Porta Ethernet Óptica (opcional)

*TABELA 2.3: Especificações da porta Ethernet óptica*

| | |
|---|---|
| Interface | 10BASE-T / 100BASE-TX |
| Taxa de Transmissão | 10 / 100 Mbps |
| Conector | ST |
| Tipo de fibra | Multimodo 62.5 / 125 µm |
| Potência de emissão | - 20 dBm |
| Sensibilidade do receptor | - 32 dBm |
| Potência máxima aplicável | - 14 dBm |

### 2.1.3 Porta Serial

*TABELA 2.4: Especificações da porta serial*

| | |
|---|---|
| Nível de sinal | RS232 |
| Taxa de transmissão | 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 bps |
| Data bits | 7 ou 8 |
| Stop bits | 1 ou 2 |
| Paridade | None, even, odd |
| Conector | DB9 (fêmea), standard DTE |

### 2.1.4 Entrada TTL IRIG-B004

*TABELA 2.5: Especificações da entrada TTL IRIG-B004*

| | |
|---|---|
| Sinal | IRIG-B004 |
| Tensão mínima de entrada | 4.20 V |
| Tensão máxima de entrada | 9.80 V |
| Impedância | > 500 Ω |
| Conector | PCB pluggable |

### 2.1.5 Entrada Óptica IRIG-B004 (opcional)

*TABELA 2.6: Especificações da entrada óptica IRIG-B004*

| | |
|---|---|
| Sinal | IRIG-B004 |
| Comprimento de onda | 820 nm |
| Tipo de fibra | Multimodo 62.5 / 125 µm |
| Conector | ST |
| Sensibilidade do receptor | - 24 dBm |

### 2.1.6 Relés de Saída (contato seco)

*TABELA 2.7: Especificações dos enlaces de fibra óptica*

| | |
|---|---|
| Capacidade máxima de corrente | 1 A |
| Máxima tensão de operação | 250 Vac |
| Carga | Resistiva |
| Número de contatos | 1 normalmente fechado |
| | 3 normalmente abertos |

### 2.1.7 Enlaces de Fibra Óptica

*TABELA 2.8: Especificações dos enlaces de fibra óptica*

| | |
|---|---|
| Comprimento de onda | 1300 nm |
| Tipo de fibra | Multimodo 62.5 / 125 µm |
| Conector | ST |
| Potência de emissão | - 20 dBm |
| Sensibilidade do receptor | - 32 dBm |
| Potência máxima aplicável | - 14 dBm |

### 2.1.8 Alimentação

*TABELA 2.9: Especificações da entrada de alimentação*

| | |
|---|---|
| Tensão nominal de operação | 100-250 V dc., 100-240 V ac. |
| Faixa de tensão operacional | 88-300 V d.c., 88-264 V ac. |
| Frequência | 50 / 60 Hz, ± 3 Hz |
| Consumo de potência | MAX 60 VA |
| | Tipicamente 50W |

### 2.1.9 Condições Ambientais

*TABELA 2.10: Especificações das condições ambientais*

| | |
|---|---|
| Faixa de temperatura | - 40 … 50 °C (ou - 13°F...+ 122°F) |
| Altitude máxima de operação | 2000 m (6560 ft) |
| Umidade relativa | 5 … 95 %, não condensante |
| Testado pela 60068-2-1 | -40°C |
| Testado pela 60068-2-2 | +55°C |

### 2.1.10 Tipo de teste RP311

*TABELA 2.11: EMC testes realizados de acordo IEC 60255-26 referindo-se nas seguintes normas:*

| | |
|---|---|
| IEC 61000-4-2:2008 | 6kV contato / 8KV ar |
| IEC 61000-4-3:2006 | 10 V/m |
| IEC 61000-4-4:2012 | 2 KV @ 5KHz |
| IEC 61000-4-5:2005 | Modo diferencial: 1KV<br>Modo comum: 2KV |
| IEC 61000-4-6:2008 | 10 V |

| | |
|---|---|
| IEC 61000-4-8:2009 | 30 A/m contínuos - 300A/m @ 1s. |
| IEC 61000-4-11:2004<br>IEC 61000-4-29:2000 | A.C. e d.c. quedas de tensão<br>Níveis de tensão: 0% Tensão residual<br>Tempo de duração<br>a.c.: 1 ciclo<br>d.c.: 16,6ms<br><br>Níveis de teste: 40% Tensão residual<br>Tempo de duração<br>a.c.: 12 ciclos<br>d.c.: 200ms<br><br>Níveis de teste: 70% Tensão residual<br>Tempo de duração<br>a.c.: 30 ciclos<br>d.c.:500ms<br><br>A.C. e d.c. Tensão de interrupção<br>Níveis de Tensão: 0% Tensão residual<br>Tempo de duração<br>a.c.: 300 ciclos<br>d.c.: 5s |
| IEC 61000-4-17:1999 | Níveis de teste: 15 % de classificação d.c.valor.<br>Teste de frequência: 120Hz, Forma de onda senoidal. |

| | |
|---|---|
| IEC 61000-4-18:2006 | Frequência de oscilação de tensão: 1MHz<br>Modo diferencial: 1kV tensão de pico;<br>Nodo comum 2,5kV tensão de pico |
| Gradual Startup | Rampa de desligamento: 60s<br>Power off: 5m<br>Rampa de ligação: 60s |
| CISPR11:2009 | Emissão de radiação<br>Limites:<br>30 a 230MHz - 50dB(µV/m) pico de quase 3m<br>230 a 1000MHz - 57dB(µV/m) pico de quase 3m |
| CISPR22:2008 | Emissão de radiações<br>Limites:<br>1 a 3GHz - 56dB(µV/m) média; 76dB(µV/m) pico a 3m<br>3 a 6GHz - 60dB(µV/m) média; 80dB(µV/m) pico a 3m<br>A frequência de teste é definida com base na frequência máxima interna o equipamento.<br>Emissão conduzida<br>Limites:<br>0.15 a 0.50MHZ - 79dB(µV) pico de quase; 66dB(µV) média<br>0.5 a 30MHz - 73dB(µV) pico de quase; 60dB(µV) média |

*TABELA 2.12: Teste de segurança*

| | |
|---|---|
| Segurança | IEC 61010-1 |
| IEC 60255-5 | Impulso - 5KV<br>Rigidez dinâmica - 3,3KVDC<br>Isolamento > 100M Ω |

*TABELA 2.13: Testes Ambientais*

| | |
|---|---|
| IEC 60068-2-1 | -40°C, 16 horas (Frio) |
| IEC 60068-2-2 | +55°C, 16 horas (Calor seco) |
| IEC 60068-2-30 | 95% sem condensação, 55°C (Calor úmido). |
| IEC 60068-2-14 | -40°C a 55ºC / 9 horas / 2 ciclos (Mudança de temperatura) |
| IEC 60255-21-1 | Classe 2 (Vibração) |
| IEC 60255-21-2 | Classe 1 (Choque) |

*TABLALA 2.14: Grau de Proteção IEC 60529*

| | |
|---|---|
| Montado no painel | IP54 |
| Traseiras e laterais | IP20 |
| Proteção de segurança do produto | IP20 (A parte posterior devido a conexões com terminais energizados) |

### 2.1.11 Tipo de teste no RA33x

*TABELA: EMC Testes Realizados de Acordo IEC 60255-26 Referindo-se nas Seguintes Normas:*

| | |
|---|---|
| IEC 61000-4-2:2008 | 6kV contato / 8KV air |
| IEC 61000-4-3:2006 | 10 V/m |
| IEC 61000-4-4:2012 | 2 KV @ 5KHz |
| IEC 61000-4-5:2005 | Modo diferencial: 1KV<br>Modo comum: 2KV |
| IEC 61000-4-6:2008 | 10V |
| IEC 61000-4-8:2009 | 30A/m contínuos - 300A/m @ 1s. |

| | |
|---|---|
| IEC 61000-4-11:2004<br>IEC 61000-4-29:2000 | AC. e dc. Queda de tensão<br>Nível de teste: 0% tensão residual<br>Tempo de duração<br>a.c.: 1 ciclos<br>d.c.: 16,6ms<br><br>Nível teste: 40% Tensão residual<br>Tempo de duração<br>a.c.: 12 ciclos<br>d.c.: 200ms<br><br>Nível de teste: 70% tensão residual<br>Tempo de duração<br>a.c.: 30 ciclos<br>d.c.:500ms<br><br>AC. e dc. Tensão de interrupção<br>Nível de teste: 0% tensão residual<br>Tempo de duração<br>a.c.: 300 ciclo<br>d.c.: 5s |

| | |
|---|---|
| IEC 61000-4-17:1999 | Nível de teste: 15 % da nominal em valor d.c<br>Frequência de teste: 120Hz, Forma de onda senoidal. |
| IEC 61000-4-18:2006 | Tensão de frequência de oscilação: 1MHz<br>Modo diferencial: 1kV tensão de pico;<br>Modo comum 2,5kV tensão de pico |
| Gradual Startup | Rampa de desligamento: 60s<br>Power off: 5m<br>Rampa de ligamento: 60s |
| CISPR11:2009 | Emissão de radiação<br>Limites:<br>30 a 230MHz - 50dB(µV/m) pico de quase 3m<br>230 a 1000MHz - 57dB(µV/m) pico de quase 3m |
| CISPR22:2008 | Emissão de radiação<br>A definição da frequência limite é baseada na frequência interna máxima do equipamento. Em RA33x, a freqüência interna máxima é de 100 MHz. Para este caso, os níveis de CISPR 11 satisfazer a IEC 60255-26.<br>Emissão conduzida<br>Limites:<br>0.15 a 0.50MHZ - 79dB(µV) pico de quase; 66dB(µV) Média<br>0.5 a 30MHz - 73dB(µV) pico de quase; 60dB(µV) Média |

*TABELA 2.16:Teste de segurança*

| | |
|---|---|
| Segurança | IEC 61010-1 |
| IEC 60255-5 | Impulso - 5KV<br>Rigidez dinâmica - 3,3KVDC<br>Isolamento > 100MΩ |

*TABELA 2.17: Testes Ambientais*

| | |
|---|---|
| IEC 60068-2-1 | -40°C, 16 horas (Frio) |
| IEC 60068-2-2 | +85°C, 16 Horas (Calor seco). |
| IEC 60068-2-30 | 95% sem condensação, 55°C (Calor úmido). |
| IEC 60068-2-14 | -40°C a 85ºC / 9 horas / 2 ciclos (Mudança de temperatura) |
| IEC 60255-21-1 | Classe 2 (Vibração) |
| IEC 60255-21-2 | Classe 1 (Choque) |
| IEC 60255-22-2: 2008 | Imunidade de descarga eletrostática<br>Classe 3 condição – 8kV de descarga |
| IEC 60068-2-30: 2005 | Umidade ambiente – calor úmido cíclica<br>Seis ciclos (12 + 12) horas, 93% RH, +25 a +55°C |
| EN 60255-21-2:1995 | Colisão de imunidade por descarga eletrostática<br>Classe 1 |
| IEC 60255-22-4: 2008 | Transmissão rápida de elétrica – imunidade estourar<br>Nível III |
| IEC 60255-22-5 | Surge imunidade<br>Classe 3 |
| IEC 61000-4-16<br>&<br>IEC 61000-4-9 | Frequência de alimentação<br>Nível de teste 4, 300V, 50Hz modelo comum<br>Classe A |

*TABELA 2.18: Grau de proteção IEC 60529*

| | |
|---|---|
| Montado no painel | IP54 |
| Traseira e lateral | IP20 |
| Proteção de segurança do produto | IP10 (A parte posterior devido a conexões com terminais energizados) |

### 2.1.12 Dimensões

*TABELA 2.11: Dimensões do RPV-311*

| | |
|---|---|
| Altura (Painel Frontal) | 132.55 mm (3 U) |
| Largura (Painel Frontal) | 482.6 mm (19'') |
| Largura (corpo) | 430 mm |
| Profundidade (corpo) | 260 mm |
| Peso | <4.0 kg |

As dimensões do RPV-311 são mostradas na *Figura 4*.

A dimensão do gabinete foi especificada conforme a norma IEC 60297-3.

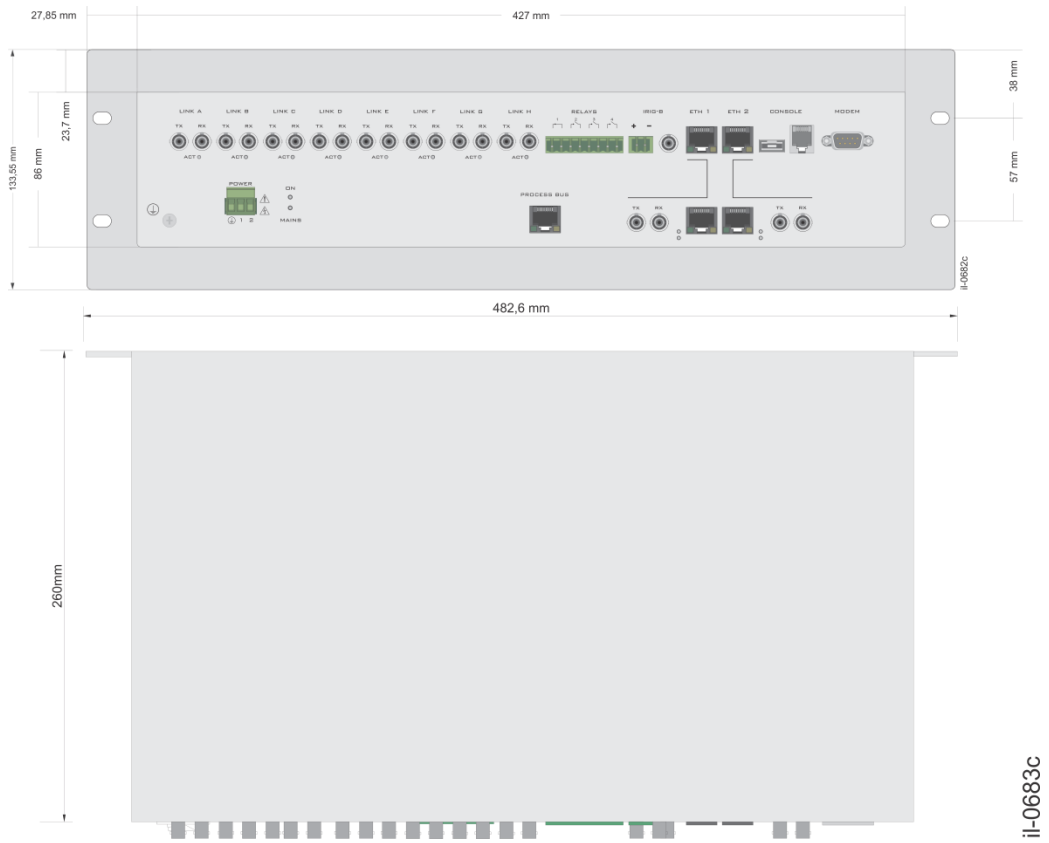



***FIGURA 4: DIMENSÕES DO RPV-311***

### 2.1.13 Acessórios do RPV-311

Par de fibras ópticas, conector ST (Q026):

*TABELA 2.12: Detalhes da fibra óptica*

| | |
|---|---|
| Tipo de fibra | Multimodo 62.5 / 125 µm |
| Raio de curvatura mínimo | 30 mm |
| Conector | ST |

***FIGURA 5: PAR DE FIBRAS ÓPTICAS***

## 2.2 Especificações dos módulos RA331, RA332 e RA333

### 2.2.1 Aquisição analógica (50/60 Hz)

*TABELA 2.13: Especificações da aquisição analógica para frequência de 50 / 60 Hz*

| | |
|---|---|
| Resolução | 16 bits |
| Taxa de aquisição | 256 ppc |
| Banda passante | DC a 3.0 kHz |
| Atenuação @ 3000 Hz | < 0.1 dB |
| Atenuação @ 6400 Hz | > 30 dB |
| Atraso de grupo | 0 µs |

### 2.2.2 Aquisição analógica (Alta velocidade - Apenas RA333)

*TABELA 2.14: Especificações de aquisição analógica em frequência de 5 MHz*

| | |
|---|---|
| Resolução | 8 bits |
| Frequência de amostragem | 5 MHz |
| Atraso de grupo | 0 µs |

### 2.2.3 Entradas de tensão

*TABELA 2.15: Especificação das entradas de tensão*

| | |
|---|---|
| Tensão Nominal ($V_n$) | 115 V |
| Faixa dinâmica | 0.02-230 V |
| Exatidão | ± 0.1 % of FDS |
| Impedância | > 200 kΩ |
| Carregamento na tensão nominal | < 0.1 VA |
| Sobrecarga contínua | 230 V (2 x $V_n$) |
| Sobrecarga por 2 s | 460 V (4 x $V_n$) |

### 2.2.4 Entradas de corrente

*TABELA 2.16: Especificação das entradas de corrente*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Corrente nominal ($I_n$) | 1 A | 5 A | 5 A (PMU) |
| Faixa dinâmica | 0.01… 20 A | 0.25… 100 A | 0.05… 100 A |
| Exatidão | ± 0.1 % FS | ± 0.1 % FS | ± 0.1 % FS |
| Impedância | 15 mΩ | 3 mΩ | 15 mΩ |
| Carregamento na corrente nominal | < 0.02 VA | < 0.1 VA | < 0.02 VA |
| Sobrecarga contínua | 10 A (10 x $I_n$) | 10 A (2 x $I_n$) | 10 A (2 x $I_n$) |
| Sobrecarga por 2 s | 20 A (20 x $I_n$) | 100 A (20 x $I_n$) | 20 A (4 x $I_n$) |

*TABELA 2.17: Especificações das entradas analógicas exclusivas para garras de corrente*

| | |
|---|---|
| Corrente nominal ($I_n$) | 100 mA (garras) |
| Faixa dinâmica | 0.005 … 0.1 A |
| Exatidão | ± 1 % FS |
| Impedância | 1 Ω |
| Carregamento na corrente nominal | < 0.01 VA |
| Sobrecarga contínua | 0.5 A |
| Sobrecarga por 2 s | 2 A |

### 2.2.5 Entradas para transdutores DC

*TABELA 2.18: Especificações das entradas para transdutores DC*

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de entrada | ± 10 V | ± 20 mA |
| Faixa dinâmica | - 10 a + 10 V | - 20 a 20 mA |
| Exatidão | ± 0.1 % FDS | ± 1 % FDS |
| Impedância | > 5 kΩ | 10 Ω |

### 2.2.6 Entradas digitais

*TABELA 2.19: Especificações das entradas digitais*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tensão nominal | 125 V | 250 V | 24 / 48 V |
| Nível “L” [1] | 53 V | 53 V | 10 V |
| Nível “H” [2] | 96 V | 96 V | 19 V |
| Impedância | 82 kΩ | 160 kΩ | 15 kΩ |
| Carregamento na tensão nominal | < 0.25 VA | < 0.5 VA | < 0.02 VA |
| Sobrecarga contínua [3] | 240 V | 340 V | 100 V |

[1] *Valor abaixo do qual garantidamente todas as entradas reconhecem nível baixo*

[2] *Valor acima do qual garantidamente todas as entradas reconhecem nível alto*

[3] *As entradas digitais são protegidas contra inversão contínua de polaridade até o valor nominal*

### 2.2.7 Enlaces de fibra óptica

*TABELA 2.20: Especificações dos enlaces de fibra óptica*

| | |
|---|---|
| Comprimento de onda | 1300 nm |
| Tipo de fibra | Multimodo 62.5 / 125 µm |
| Conector | ST |
| Potência de emissão | - 20 dBm |
| Sensibilidade do receptor | - 32 dBm |
| Potência máxima aplicável | - 14 dBm |

### 2.2.8 Alimentação

*TABELA 2.21: Especificações da entrada de alimentação*

| | |
|---|---|
| Tensão nominal de operação | 100-250 V dc, 100-250 V ac. |
| Faixa de tensão operacional | 88-300 V dc, 88-264 V ac. |
| Frequência | 50 / 60 Hz, ± 3 Hz |
| Consumo de potência | MAX 20 VA |

### 2.2.9 Condições Ambientais

*TABELA 2.22: Especificações de condições ambientais dos módulos RA331, RA332 e RA333.*

| | |
|---|---|
| Faixa de temperatura | - 10 … + 55 °C |
| Grau de proteção | IP40 |
| Altitude máxima de operação | 2000 m (6560 ft) |
| Umidade relativa | 5 … 95 % não condensante |
| Testado pela 60068-2-1 | -40°C |
| Testado pela 60068-2-2 | +85°C |

### 2.2.10 Dimensões

*TABELA 2.23: Dimensões dos módulos RA331, RA332 e RA333.*

| | |
|---|---|
| Altura (painel) | 220.92 mm (5 U) |
| Largura (painel) | 241.3 mm ($\frac{1}{2}$ 19'') |
| Profundidade | 100 mm |
| Peso | < 3.0 kg |

As dimensões dos módulos RA331, RA332 e RA333 são mostradas na *Figura 6*.

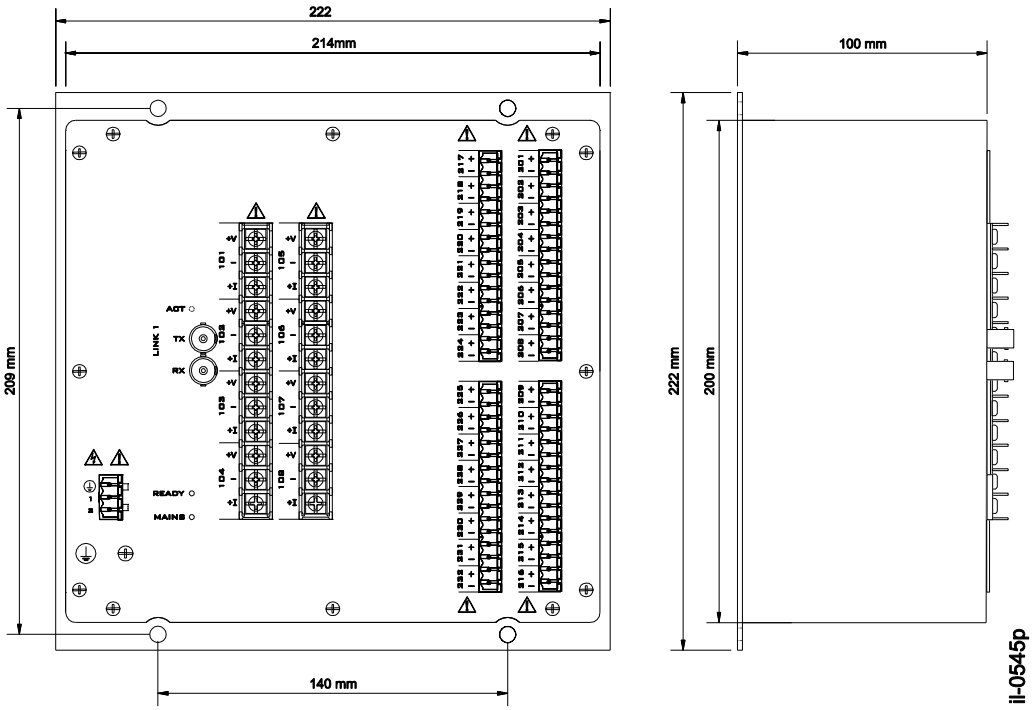



*FIGURA 6: DIMENSÕES DOS MÓDULOS RA331, RA332 E RA333*

### 2.2.11 Furação do Painel

A furação do painel para os módulos RA331, RA332 e RA333 é mostrada na *Figura 7*.

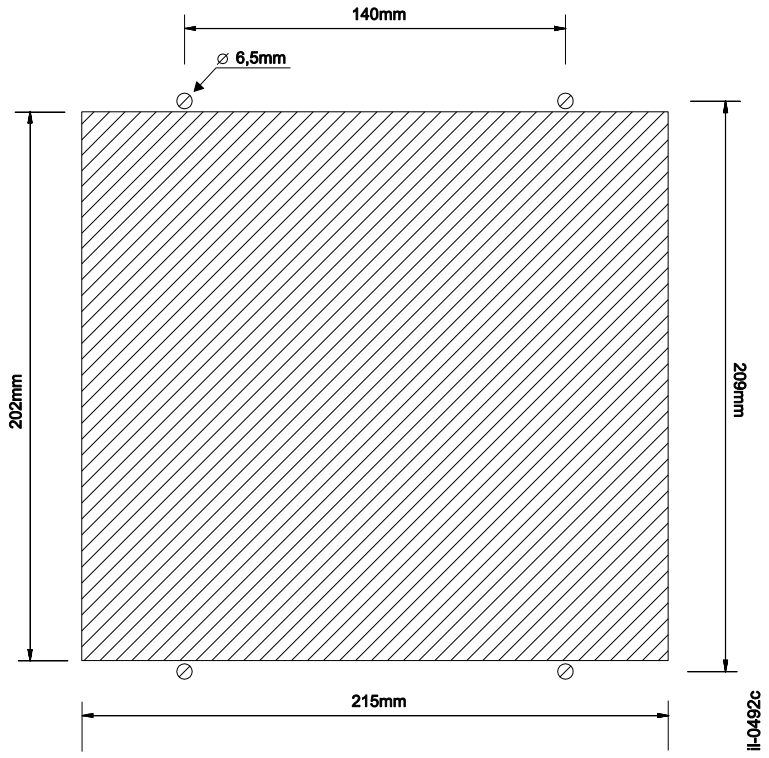



***FIGURA 7: FURAÇÃO DO PAINEL PARA OS MÓDULOS RA331, RA332 E RA333***

### 2.2.12 Acessórios

*TABELA 2.24: Acessórios para os módulos RA331, RA332 e RA333*

| | |
|---|---|
| 4518 | Painel para instalação de 2 módulos (RA331/332/333) em um rack de 19 polegadas |
| Q025 | Painel para instalação de 1 módulo (RA331/332/333) em um rack de 19 polegadas |
| 2468 | Garras de corrente |

### 2.2.13 Painel para instalação de 2 módulos RA331, RA332 e RA333 (Q024)

A *Figura 8* mostra o desenho com as dimensões do painel para instalação de dois módulos (RA331/332/333) em rack de 19 polegadas.

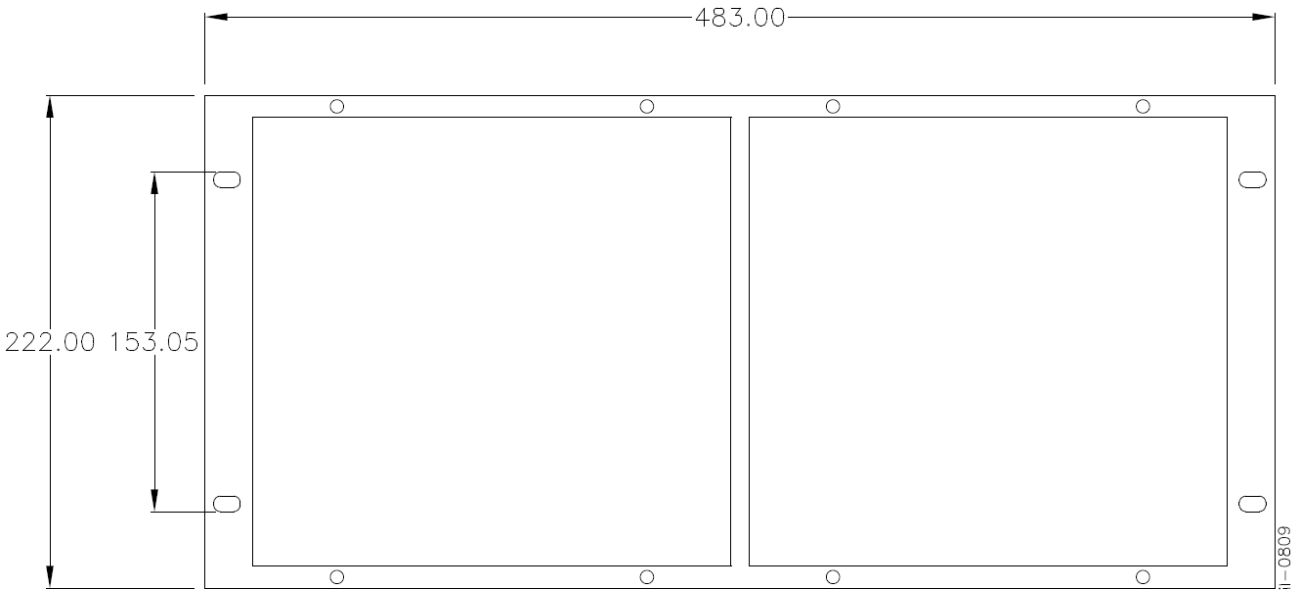



***FIGURA 8: PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE DOIS MÓDULOS RA331, RA332 E RA333***

### 2.2.14 Painel para instalação de 1 módulo RA331, RA332 e RA333 (Q025)

A *Figura 9* mostra o desenho com as dimensões do painel para instalação de um módulo (RA331/332/333) em rack de 19 polegadas.

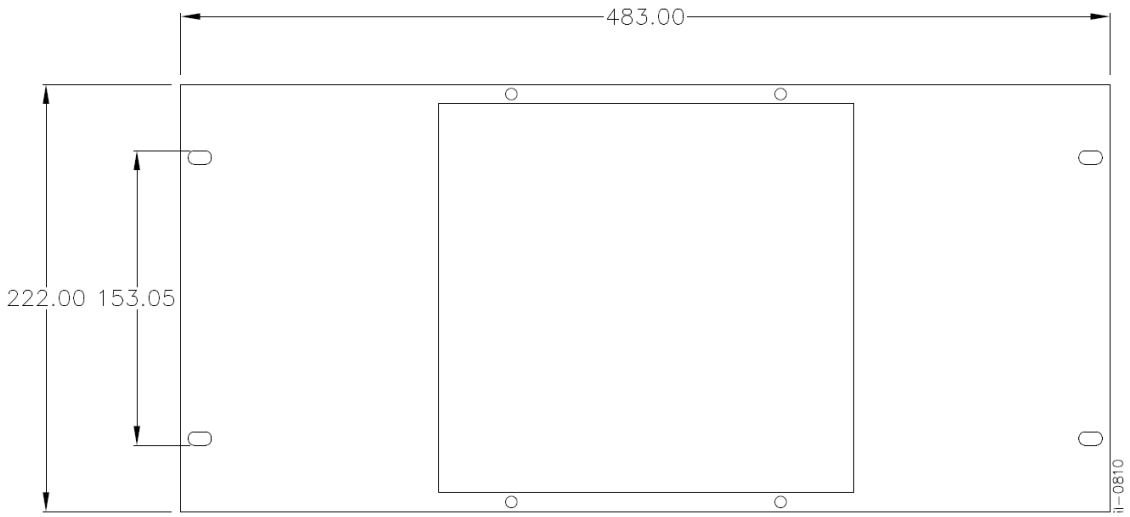



***FIGURA 9: PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE UM MÓDULO RA331, RA332 E RA333***

### 2.2.15 Garras de corrente

*TABELA 2.25: Especificações das garras de corrente*

| | |
|---|---|
| Fabricante / Modelo | AEMC / MN312 |
| Faixa dinâmica | 0.1 A … 100 A |
| Resposta em frequência | 40 Hz … 10 kHz |
| Exatidão | 2 % ± 0.02 mA (0.1 to 1 A) |
| | 1 % ± 0.02 mA (1 to 80 A) |
| | 2 % ± 0.02 mA (80 to 100 A) |
| Abertura | 21 mm |
| Máximo diâmetro do condutor | 20 mm |
| Peso | 180 g |
| Temperatura de operação | - 10 … 55 °C |

*FIGURA 10: GARRA DE CORRENTE MODELO AEMC / MN312 (PN 2468)*

# 3. CARACTERÍSTICAS

## 3.1 RPV-311

### 3.1.1 Características gerais

- Sistema de aquisição:
  - Conversores A/D opto-isolados com resolução de 16 bits, independente para cada canal (canais de 50 / 60 Hz);
  - Amostragem de 256 pontos-por-ciclo (canais de 50 / 60 Hz);
  - Banda passante de 0 Hz a 3.0 kHz;
  - Conversores A/D opto-isolados com resolução de 8 bits, independende para cada canal (canais de alta velocidade);
  - Frequência de amostragem de 5 MHz (canais de alta velocidade, para aquisição de ondas viajantes);
  - Compensação de Atraso de grupo interna;
  - Amostragem sincronizada com sinal IRIG-B externo;
- Grande quantidade de canais:
  - Até 64 entradas analógicas (tensão, corrente, transdutores DC);
  - Até 4 canais analógicos de alta velocidade para localização de faltas por ondas viajantes;
  - Até 256 entradas digitais;
  - Até 8 enlaces de fibra óptica para conexão de unidades de aquisição remota (RA331, RA332 e RA333;
- Forma de onda do registrador com resolução de 64, 128 ou 256 pontos-por-ciclo;
- Gravação contínua de forma de onda com resolução de 16 pontos por ciclo;
- Gravação contínua ou por disparo de registros de longa duração (opcional);
- Disparo de limites por lógica booleana;
- Localizador de faltas por ondas viajantes (opcional);
- Interface para integração com sistemas escada em protocolos MODBUS e DNP3 (opcional);
- Difusão de sincrofasores (PMU) de acordo com IEEE C37.118 (opcional);
- Registros de qualidade de energia:
  - Média histórica com intervalos de medição de 1 ou 10 minutos (opcional);
  - Medição e gravação de harmônicas até 50° ordem de acordo com IEC 61000-4-7 (opcional);
  - Medição e gravação de flicker de acordo com IEC61000-4-15 (opcional);
- Cross-trigger através de conexão Ethernet;
- Localização de faltas de uma ponta baseado no algoritmo Takagi
- Comunicação flexível:
  - 2 interfaces Ethernet tipo 10/100BaseT;
  - 2 conversores Ethernet ópticos embarcados (opcional);
  - Porta serial RS232 para conexão com modem;
- Atende à IEC 61850:
  - Até 256 entradas binárias relacionadas a mensagens GOOSE (opcional);
  - Duas portas Ethernet para conexão redundante (opcional);

- Uma porta Ethernet tipo 10/100/1000BaseT para conexão ao barramento de processos (Sampled Values);

- Interface local;
- 4 relés de contato seco para sinalização;
- Possibilidade de envio de fax ou e-email quando há violação de limites configurados. O envio de fax pode ser para até 2 destinatários diferentes e o envio de e-mail pode ser para até 4 destinatários diferentes.

### 3.1.2 Componentes do painel frontal do equipamento

A *Figura 11*, apresenta todos os componentes do painel frontal do RPV-311.

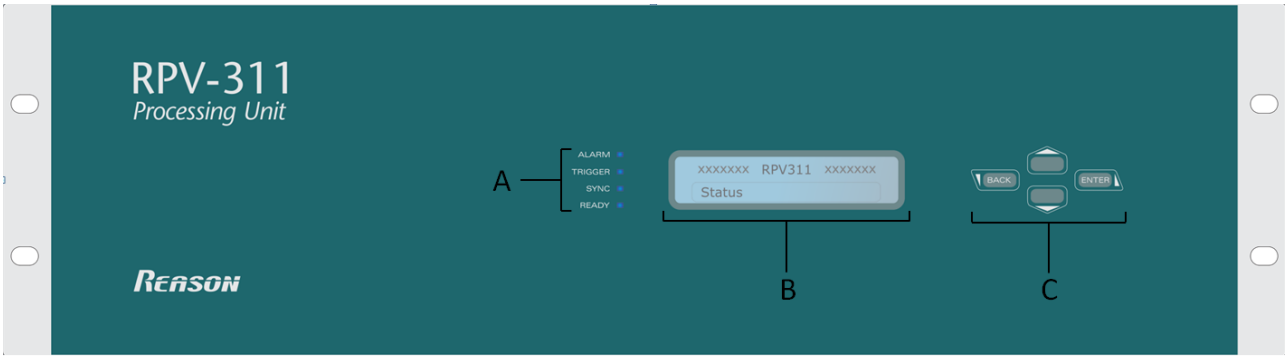



***FIGURA 11: PAINEL FRONTAL DO RPV-311***

**A** Indicadores de estado do equipamento:

- ALARM: Acende quando o equipamento requer atenção por parte do operador;
- TRIGGER: Acende por 1 segundo para indicar que um limite foi violado;
- SYNC: Fica aceso quando o relógio interno e o sistema de aquisição estão sincronizados com o sinal IRIG-B;
- READY: Acende quando o equipamento passou nas rotinas de auto teste e está operacional.

**B** Interface local para interação homem-máquina.

**C** Botões para navegação na interface local.

### 3.1.3 Componentes da traseira do RPV-311

A *Figura 12* mostrada a visão traseira do RPV-311 com todos os componentes do módulos.

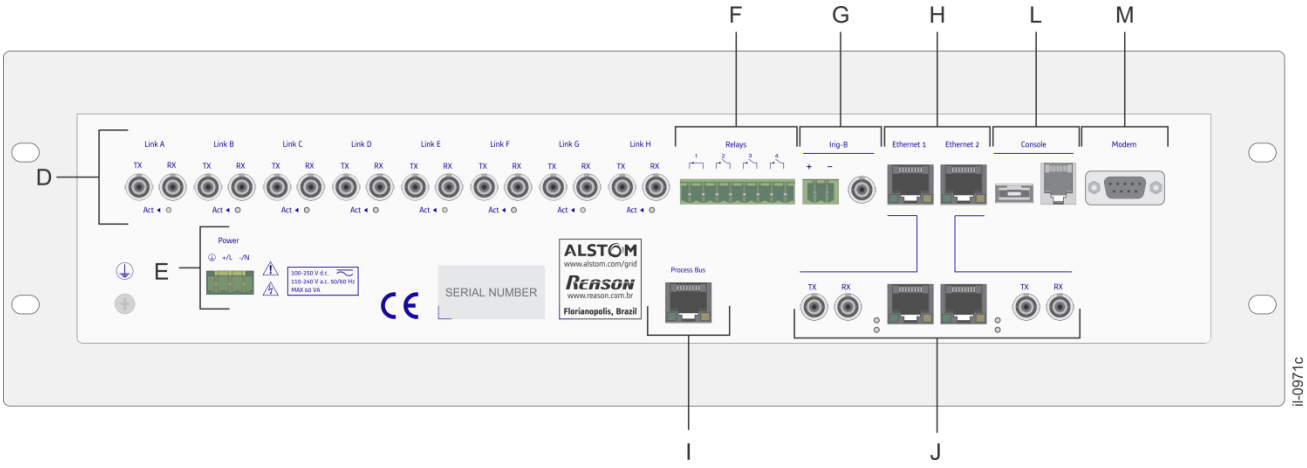



*FIGURA 12: VISTA POSTERIOR DO RPV-311*

**D** Até 8 pares de conectores para enlaces de fibra óptica. Para cada enlace existe um indicador ACT que fica aceso quando o enlace está recebendo dados do módulo de aquisição.

**E** Entrada de alimentação AC ou DC.

**F** 4 relés de sinalização.

**G** Conectores elétrico e óptico (opcional) para entrada de sinal IRIG-B para sincronização temporal.

**H** 2 portas para comunicação via Ethernet elétrica.

**I** 1 interface Ethernet elétrica para comunicação com o Barramento de Processos.

**J** Conversor interno para comunicação via Ethernet óptica.

**K** Porta serial padrão RS232 para conexão com modem.

**L** Portas console de utilização exclusiva do Suporte da Reason, para manutenção do equipamento.

## 3.2 Módulo de aquisição RA331

### 3.2.1 Características

- Até 8 entradas analógicas (tensão, corrente, canais DC e garras de corrente);
- Até 32 entradas digitais;
- Conversores A/D de 16 bits e taxa de amostragem de 256 pontos-por-ciclo;
- Resposta em frequência de 0 a 3.0 kHz;
- Interface óptica para conexão com o módulo de processamento
- Distância de conexão do módulo com o módulo de processamento de até 2 km;
- Montagem frontal ou interna ao painel.

### 3.2.2 Componentes

A *Figura 13* mostra todos os componentes do módulo RA331.

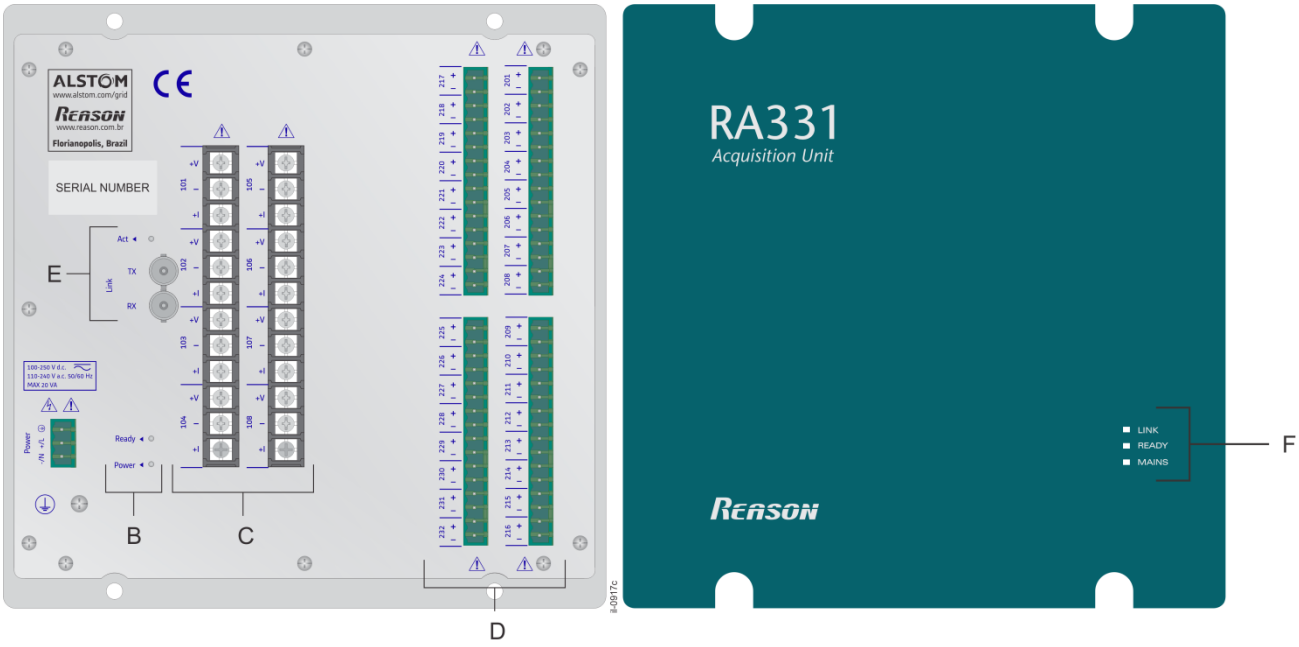



*FIGURA 13: VISTAS TRASEIRA E FRONTAL DO RA331*

**A** Entrada de alimentação AC ou DC.

**B** Indicadores MAINS e READY do painel posterior. O indicador MAINS fica aceso se o módulo está alimentado. O indicador READY acende ao término do auto teste do módulo.

**C** Até 8 entradas analógicas de tensão, corrente, transdutores DC ou garras de corrente, identificadas como 101 a 108.

**D** Até 32 entradas digitais identificadas como 201 a 232.

**E** Um conector para enlace de fibra óptica. O conector possui um indicador ACT que fica aceso quando o enlace correspondente está ativo (está recebendo requisições do módulo de processamento).

**F** Indicadores do painel frontal: O indicador MAINS fica aceso se o módulo está alimentado. O indicador READY acende ao término do auto teste do módulo. O indicador LINK 1 acende quando o enlace correspondente está ativo.

## 3.3 Módulo de aquisição RA332

### 3.3.1 Características

- Até 16 entradas analógicas (tensão, corrente, canais DC e garras de corrente);
- Até 32 entradas digitais;
- Conversores A/D de 16 bits e taxa de amostragem de 256 pontos-por-ciclo;
- Resposta em frequência de 0 a 3.0 kHz;
- Interface óptica para conexão com o módulo de processamento
- Distância de conexão do módulo com o módulo de processamento de até 2 km;
- Montagem frontal ou interna ao painel.

### 3.3.2 Componentes

A *Figura 14* mostra todos os componentes do módulo RA332.

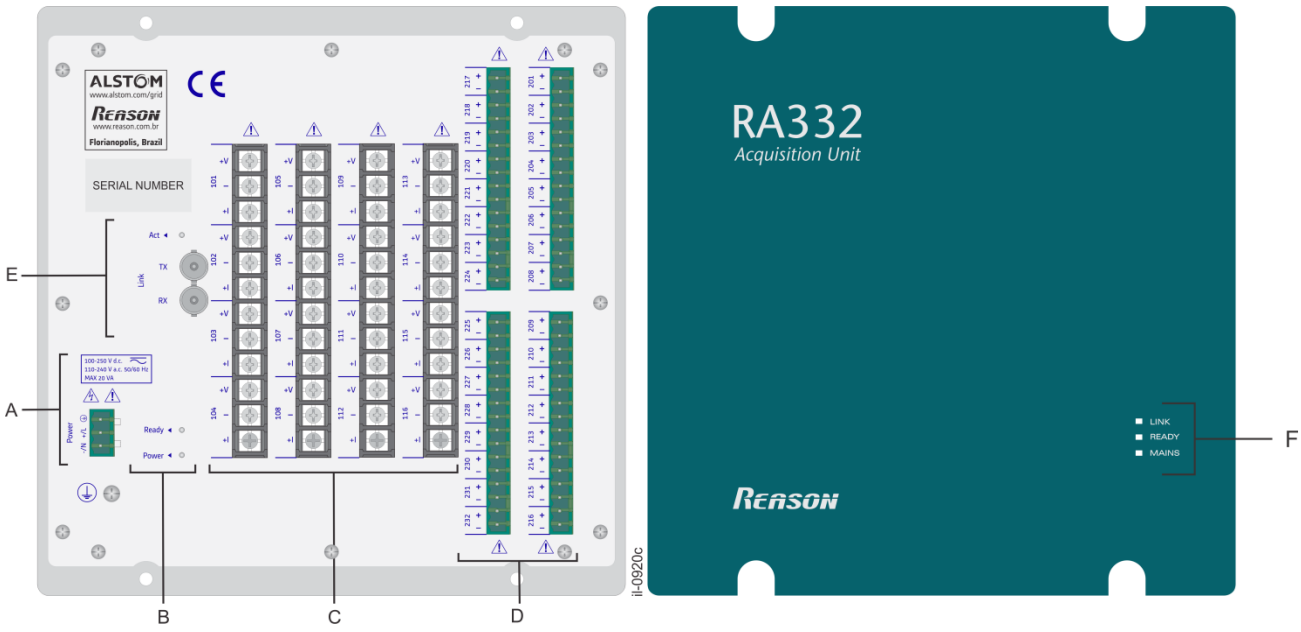



*FIGURA 14: VISTAS TRASEIRA E FRONTAL DO RA332*

**A** Entrada de alimentação AC ou DC.

**B** Indicadores MAINS e READY do painel posterior. O indicador MAINS fica aceso se o módulo está alimentado. O indicador READY acende ao término do auto teste do módulo.

**C** Até 8 entradas analógicas de tensão, corrente, transdutores DC ou garras de corrente, identificadas como 101 a 116.

**D** Até 32 entradas digitais identificadas como 201 a 232.

**E** Um conector para enlace de fibra óptica. O conector possui um indicador ACT que fica aceso quando o enlace correspondente está ativo (está recebendo requisições do módulo de processamento).

**F** Indicadores do painel frontal: O indicador MAINS fica aceso se o módulo está alimentado. O indicador READY acende ao término do auto teste do módulo. O indicador LINK 1 acende quando o enlace correspondente está ativo.

## 3.4 Módulo de aquisitção RA333

### 3.4.1 Características

- 3 canais para aquisição de sinal de tensão com frequência de 5 MHz;
- Até 8 entradas analógicas (tensão, corrente, canais DC e garras de corrente);
- Até 16 entradas digitais;
- Conversores A/D de 16 bits e taxa de amostragem de 256 pontos-por-ciclo;
- Conversores A/D de 8 bits com frequência de amostragem de 5 MHz para aquisição em alta velocidade;
- Resposta em frequência de 0 a 3.0 kHz;
- Interface óptica para conexão com o módulo de processamento
- Distância de conexão do módulo com o módulo de processamento de até 2 km;
- Montagem frontal ou interna ao painel.

### 3.4.2 Componentes

A *Figura 15* mostra todos os componentes do módulo RA333.

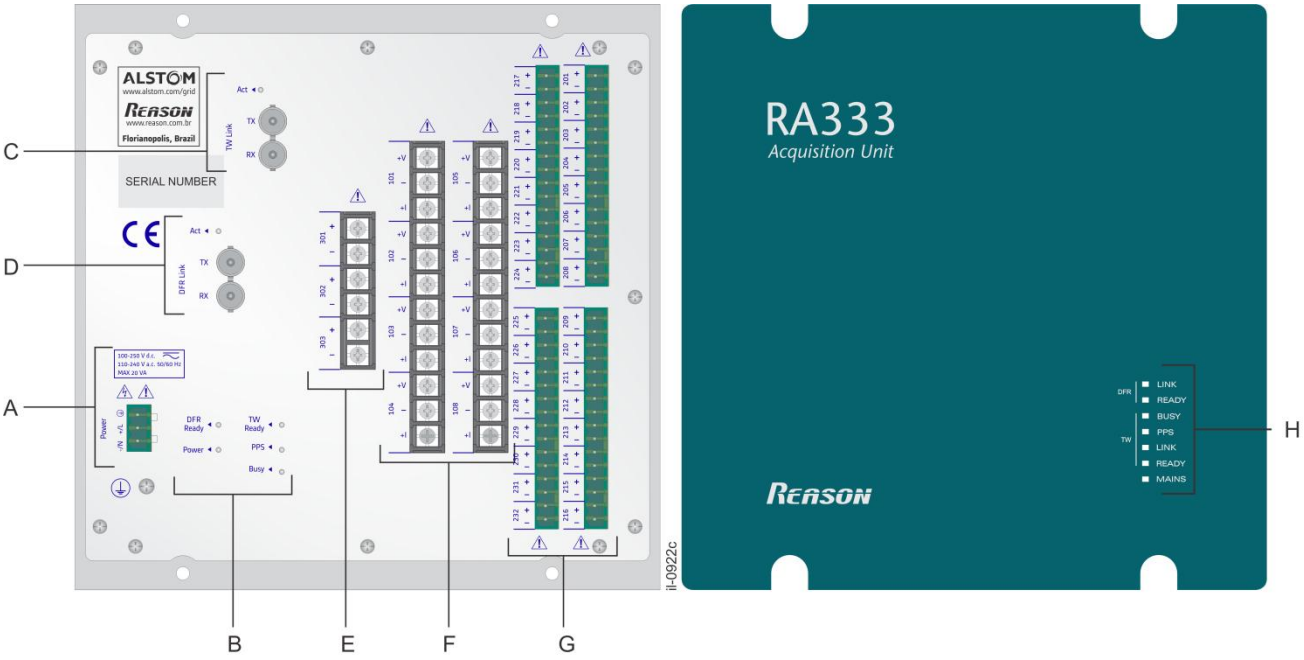



*FIGURA 15: VISTAS TRASEIRA E FRONTAL DO RA333*

**A** Entrada de alimentação AC ou DC.

**B** Indicadores do painel posterior:

- Os indicadores READY acendem ao término do auto teste do módulo;
- O indicador MAINS fica aceso se o módulo está alimentado;
- O indicador PPS pisca uma vez por segundo quando sinal de sincronismo proveniente do módulo de processamento é detectado;
- O indicador BUSY acende quando um sinal de onda viajante é detectado e o módulo RA333 está transmitindo dados para o módulo de processamento.

**C** Dois conectores para enlaces de fibra óptica entre o módulo de processamento e o módulo de aquisição TW do RA333. Possui um indicador ACT que fica aceso quando o enlace correspondente está ativo (está recebendo requisições do módulo de processamento).

**D** Dois conectores para enlaces de fibra óptica entre o módulo de processamento e os módulos de aquisição analógica e digital do RA333. Possui um indicador ACT que fica aceso quando o enlace correspondente está ativo (está recebendo requisições do módulo de processamento).

**E** Três canais para aquisição de sinal de tensão em alta velocidade com frequência de 5 MHz, identificados como 301 a 303.

**F** Até 8 entradas analógicas de tensão, corrente, transdutores DC ou garras de corrente, identificadas como 101 a 108.

**G** Até 16 entradas digitais identificadas como 201 to 216.

**H** Indicadores do painel frontal:

- O indicador LINK fica aceso quando o enlace correspondente está ativo (está recebendo requisições do módulo de processamento).
- Os indicadores READY acendem ao término do auto teste do módulo.
- O indicador BUSY acende quando um sinal de onda viajante é detectado e o módulo RA333 está transmitindo dados para o módulo de processamento.
- O indicador MAINS fica aceso se o módulo está alimentado.

# 4. INSTALAÇÃO

## 4.1 Uso normal do equipamento

A fim de manter a integridade do equipamento, níveis de proteção e garantir a segurança do usuário, o RPV311 e RA33x deve ser instalado em um painel fechado com grau de proteção recomendado, sendo IP42 ou de acima. Os equipamentos devem ser mantidos em um ambiente onde a sua ligação traseira e laterais estejam protegidos contra impactos e água. Os painéis onde estarão instalados os equipamentos deverão assegurar que as conexões localizadas na traseira dos equipamentos, não ficaram expostas, entretanto, a temperatura e a umidade em condição adequada para os dispositivos. Além disso, o equipamento deve ter todos os seus conectores traseiros ligados, mesmo se não estiverem sendo utilizado, a fim de manter os seus níveis de proteção o mais alto possível.

Os módulos RPV311 e RA33x atende a norma IEC 61010-1, e avaliado em instalação / sobretensão de Categoria II e Grau de poluição 3. Estas classificações permitir a montagem do equipamento em ambientes fechados ou em um recinto ao ar livre (estendido), onde o equipamento é protegido contra a exposição direta à luz solar e água, e a pressão de vento.

Durante o uso normal do dispositivo, apenas seu painel frontal deverá ser acessível.

## 4.2 Instalação mecânica do RPV-311

### 4.2.1 Instalação em painel

O RPV-311 é apropriado para ser instalado em um rack de 19 polegadas.

Alguns cuidados devem ser tomados na instalação do RPV-311:

- O RPV-311 deve ser instalado no mínimo 10 cm distante de outros equipamentos, para não obstruir o sistema de refrigeração, conforme mostrado na *Figura 16*.

*FIGURA 16: DISTÂNCIA MÍNIMAS PARA INSTALAÇÃO DO RPV-311 NO PAINEL*

- Os parafusos para fixação do equipamento são do tipo M6.
- As curvaturas das fibras ópticas conectadas na parte posterior do equipamento devem ter raio mínimo de 30 mm.

## 4.3 Instalação mecânica dos módulos RA331, RA332 e RA333

### 4.3.1 Instalação em Painel

Para instalar o módulo ao painel, faça um corte com a furação e as dimensões descritas na seção 2.2.11. Os parafusos usados para fixação são do tipo M6.

É possível adquirir um painel opcional para instalação de um ou dois módulos adaptado a um rack de 19 polegadas.

Para instalar um único módulo ou dois módulos RA331/RA332/RA333 no rack de 19 polegadas, utilize os painéis mostrados nas seções 2.2.13 e 2.2.14, respectivamente. Os parafusos usados para fixação são do tipo M6.

## 4.4 Entrada de alimentação

O RPV-311, e os módulos RA331, RA332 e RA333 podem ser alimentados por tensões AC ou DC, de acordo com os limites especificados o Capítulo 2.

As conexões de alimentação devem ser efetuadas utilizando condutores flexíveis isolados anti-chama (tipo BWF), com seção 1.5 mm $^2$, classe térmica 70 °C e tensão de isolamento de 750 V.

Para reduzir o risco de choque, terminais pré-isolados do tipo pino tubular devem ser montados nas extremidades dos condutores de alimentação.

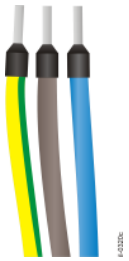


*FIGURA 17: TERMINAIS PRÉ-ISOLADOS TIPO PINO TUBULAR*

Os terminais devem ser inseridos totalmente no conector fornecido para evitar partes expostas, como mostrado na *Figura 18*.

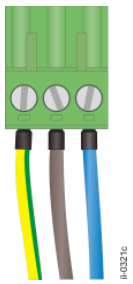


*FIGURA 18: MONTAGEM DO CONECTOR DE ALIMENTAÇÃO*

O condutor de terra de seção 1.5 mm $^2$ deve obrigatoriamente ser conectado ao terminal marcado com símbolo de terra de segurança.

Para garantir a correta operação do equipamento em condições adversas de compatibilidade eletromagnética, conecte a carcaça do equipamento ao painel onde o mesmo foi instalado utilizando uma cordoalha de cobre de, no mínimo, 10 mm de largura.

### 4.4.1 Alimentação AC e DC do RPV-311

A *Figura 19* mostra a conexão para alimentação AC e DC, respectivamente, do RPV-311.

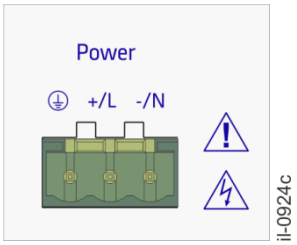



*FIGURA 19: CONEXÃO PARA ALIMENTAÇÃO AC E DC*

De acordo com a norma IEC 61010, recomenda-se a instalação de um disjuntor para cada um dos condutores de corrente da fonte de alimentação do RPV311. Esse dispositivo deve interromper tanto à tensão de entrada (+/L) quanto o neutro (-/N) que são condutores de alimentação. O disjuntor deve ser de 10A, categoria C sendo bipolar. O disjuntor deve possuir capacidade de interrupção mínima de 25 kA e atender os requisitos da norma IEC 60947-2. O disjuntor deve ser devidamente instalado em lugares de fácil acesso.

Para informações sobre a faixa de tensão nominal, máxima tensão aplicável, consumo de potência e frequência, acesse a seção 2.1.8.

### 4.4.2 Alimentação AC e DC dos módulos RA331, RA332 e RA333

A *Figura 20* mostra o esquema de ligação para a alimentação AC e DC, respectivamente, dos módulos RA331, RA332 e RA333.

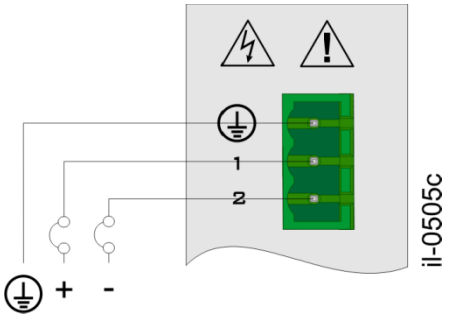



*FIGURA 20: CONECTOR PARA AC/DC*

De acordo com a norma IEC 61010, recomenda-se a instalação de um disjuntor para cada um dos condutores de corrente da fonte de alimentação do RPV311. Esse dispositivo deve interromper tanto à tensão de entrada (+/L) quanto o neutro (-/N) que são condutores de alimentação. O disjuntor deve ser de 10A, categoria C sendo bipolar. O disjuntor deve possuir capacidade de interrupção mínima de 25 kA e

atender os requisitos da norma IEC 60947-2. O disjuntor deve ser devidamente instalado em lugares de fácil acesso.

Para informações sobre a faixa de tensão nominal, máxima tensão aplicável, consumo de potência e frequência, acesse a seção 2.1.8.

## 4.5 Ligação de terra (Aterramento)

### 4.5.1 RPV311 Aterramento

Para garantir o funcionamento adequado do equipamento em condições adversas de compatibilidade eletromagnéticas, ligue o equipamento no terminal de terra de proteção no painel usando uma cordoalha de cobre de pelo menos 10 mm de largura com Pug olhal M6. Como mostrado na *Figura 21*

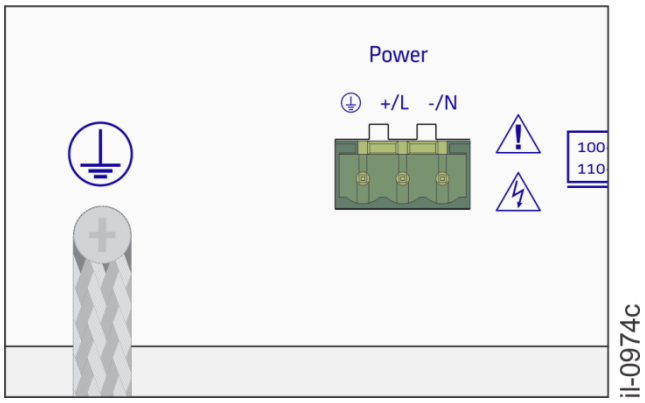



***FIGURA 21: RPV311 ATERRAMENTO***

### 4.5.2 RA33x Aterramento

Para garantir o funcionamento adequado do equipamento em condições adversas de compatibilidade eletromagnética, ligue o equipamento no terminal de terra de proteção no painel usando uma cordoalha de cobre de pelo menos 10 mm de largura com Pug olhal M6. Como mostrado na *Figura 22*

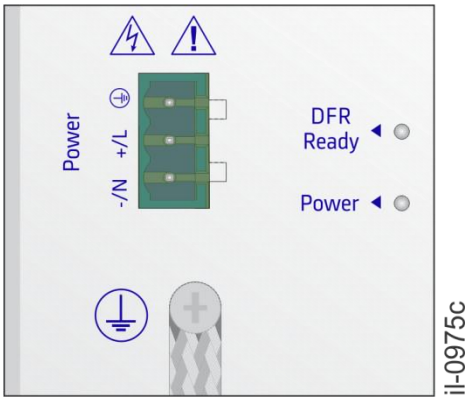



*FIGURA 22: RA33X ATERRAMENTO*

## 4.6 Energização

### 4.6.1 RPV-311

- Não utilize de maneira alguma o equipamento sem o condutor de terra de segurança;
- Conecte a tensão de alimentação (inclusive o condutor de terra de segurança) aos terminais apropriados;
- O equipamento executará um procedimento de auto teste e ao terminar, se estiver operacional, o indicador READY acenderá no painel frontal;
- Se um dos pares de fibra óptica já tiver sido conectado ao módulo de aquisição, o indicador ACT do enlace correspondente, ficará aceso, indicando que existe comunicação entre o equipamento e o módulo;
- Caso o equipamento não se comporte da forma aqui descrita, verifique cuidadosamente todas as conexões de alimentação e comunicação. Consulte o Capítulo 16 para sugestões adicionais para o diagnóstico de problemas;
- Para desligar o módulo, retire o cabo de alimentação. Todos os indicadores serão apagados.

### 4.6.2 Módulos RA331, RA332 e RA333

- Não utilize de maneira alguma o módulo sem o condutor de terra de segurança;
- Conecte o cabo de alimentação (inclusive o condutor de terra de segurança) aos terminais apropriados. O indicador MAINS nos painéis frontal e posterior acenderá assim que a tensão de alimentação for conectada;
- O módulo executará um procedimento de auto teste e ao terminar, o indicador Ready acenderá tanto no painel frontal quanto no painel posterior;

- Se o par de fibra óptica já tiver sido conectado ao módulo de processamento, o indicador Link ficará aceso, indicando que existe comunicação entre os módulos de aquisição e processamento;
- Caso o módulo não se comporte da forma aqui descrita, verifique cuidadosamente todas as conexões de alimentação e comunicação. Consulte o Capítulo 6 para sugestões adicionais para o diagnóstico de problemas;
- Para desligar o módulo, retire o cabo de alimentação. Todos os indicadores dos painéis frontal e posterior serão apagados.

## 4.7 Conexão entre o RPV-311 e os módulos RA331, RA332 ou RA333

O módulo de processamento RPV-311 permite a conexão com até 8 módulos de aquisição RA331, até 6 módulos RA332, ou até 4 módulos RA333, respeitando o número máximo de 64 entradas analógicas ou 4 entradas TW. Por exemplo, se forem utilizados apenas módulos RA332, é possível instalar no máximo 6 módulos com 16 entradas analógicas em cada um, e se forem utilizados apenas módulos RA331, é possível instalar 8 módulos com 8 entradas analógicas em cada um. Quando utilizando só RA333 é possível conectar apenas 4 módulos com 8 entradas analógicas e 3 entradas TW em cada um. Cada módulo RA331, RA332 ou RA333 pode ser conectado a um único módulo de processamento.

Para cada enlace é utilizado um par de fibras ópticas, para realizar a transmissão e recebimento de dados entre o RPV-311 e os módulos RA331, RA332 ou RA333. Os enlaces são identificados de A a H. As conexões aos módulos de aquisição devem ser feitas de acordo com a sequência de identificação no equipamento RPV-311: a primeira conexão deve ser feita no enlace A, a segunda, no enlace B e assim por diante.

No RPV-311 cada enlace possui um indicador ACT que fica aceso quando o enlace está recebendo dados do módulo de aquisição, como mostrado na *Figura 23*.

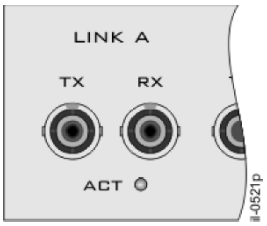



***FIGURA 23: CONECTORES DE FIBRA ÓPTICA DO RPV-311***

Os módulos RA331 e RA332 ocupam um enlace físico do RPV-311 cada um. O módulo RA333 ocupa dois enlaces físicos do RPV-311, um enlace para transmissão de dados analógicos e digitais (DFR) e o outro enlace para transmissão de dados de ondas viajantes (TW).

Nos módulos RA331, RA332 e RA333 (TW e DFR), cada enlace possui um indicador que mostra o estado de conexão com o módulo de processamento, como mostrado na *Figura 24*. Estes indicadores, LINK e ACT, dos

painéis frontal e posterior respectivamente, ficam acesos quando o enlace correspondente está ativo (ou seja, está recebendo requisições do módulo de processamento).

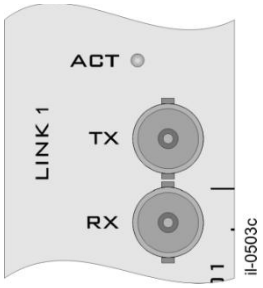



*FIGURA 24: CONECTORES DE FIBRA ÓPTICA DOS MÓDULOS RA331, RA332 E RA333*

O par de conectores é identificado como RX para recebimento de dados e TX para transmissão de dados. As fibras correspondentes devem ser ligadas ao módulo de processamento de forma que o TX do módulo RA331, RA332 ou RA333 esteja conectado ao RX do módulo de processamento e o RX do módulo RA331, RA332 ou RA333 esteja conectado ao TX do módulo de processamento, como mostra a *Figura 25*.

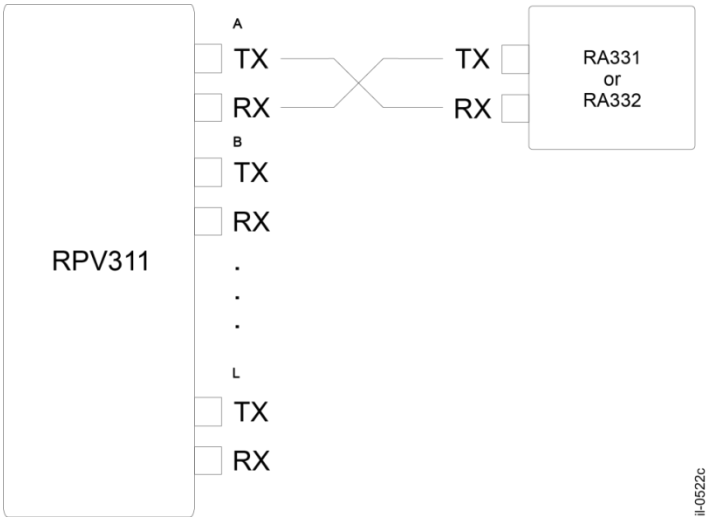



*FIGURA 25: CONEXÃO ENTRE O RA331, RA332 OU RA333 E O MÓDULO DE PROCESSAMENTO.*

O comprimento dos cabos de fibra óptica não devem ultrapassar 2 km

Certifique-se de utilizar o tipo de fibra apropriado, considerando o raio de curvatura mínimo.

Para informações sobre o tipo de fibra óptica e especificações dos enlaces, acesse a seção 2.1.7.

Ao instalar mais de 1 módulo RA333 é necessário configurar um jumper interno ao módulo, de acordo com a ordem da posição do enlace em que será instalado. Os enlaces de módulos não necessitam ser consecutivos, entretanto, a ordem de instalação em relação às posições de A a L deverá ser conforme a

identificação do módulo através do jumper, ou seja, ID 0 no primeiro enlace com RA333 (TW), ID 1 no segundo enlace com RA333 (TW) e assim por diante.

Para configurar os jumpers do módulo RA333, retire todos os conectores e cabos que estejam conectados ao módulo e remova o painel que envolve a parte posterior do gabinete do RA333 retirando os 12 parafusos do painel e o parafuso do terra de proteção, mostrados na *Figura 26*.

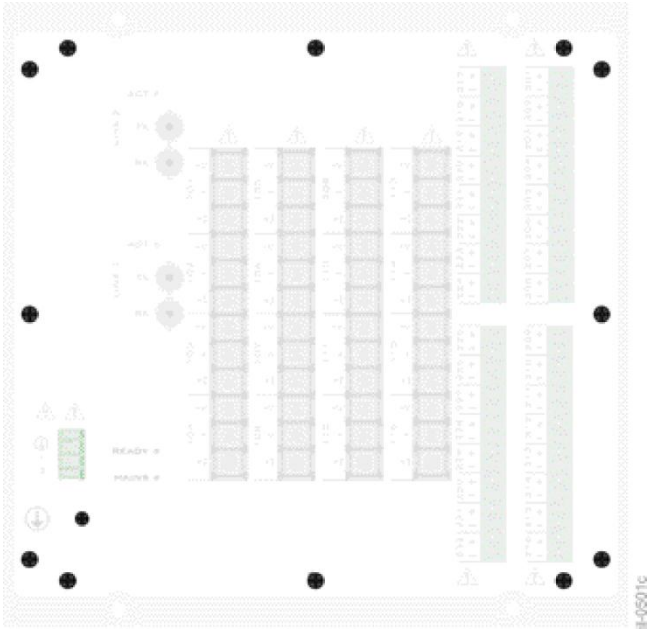


***FIGURA 26: PARAFUSOS DO PAINEL POSTERIOR***

Retire a placa QTW, correspondente à aquisição de ondas viajantes. Posicione os jumpers conforme a identificação da tabela abaixo, em acordo com a sua posição de enlace.

*TABELA 4.1: Identificação dos módulos RA333*

| JP4 | JP3 | JP2 | ID |
|---|---|---|---|
| Aberto | Aberto | Aberto | 0 |
| Fechado | Aberto | Aberto | 1 |
| Aberto | Fechado | Aberto | 2 |
| Fechado | Fechado | Aberto | 3 |

Reinstale a placa no módulo de forma que ela fique perfeitamente encaixada.

Monte o gabinete novamente parafusando o painel posterior.

## 4.8 Entradas de tensão analógicas (50 / 60 Hz)

Os módulos RA331, RA332 ou RA333 possuem até 8, 16 e 8 entradas analógicas, respectivamente, que podem ser configuradas para tensão. As entradas são identificadas como 101 a 108 para o RA331 e RA333 e de 101 a 116 para o RA332.

Cada entrada analógica possui três terminais: positivo de tensão, positivo de corrente e o terminal negativo que é utilizado tanto para corrente como para tensão, conforme mostrado na *Figura 27*. Para definir que um determinado canal irá medir tensão é necessário selecionar um jumper interno ao módulo.

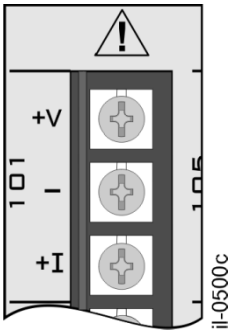



***FIGURA 27: TERMINAIS DAS ENTRADAS ANALÓGICAS***

Para configurar a entrada analógica para medição de tensão, retire todos os conectores e cabos que estejam conectados ao módulo e remova o painel que envolve a parte posterior do gabinete do RA331, RA332 ou RA333 retirando os 12 parafusos do painel e o parafuso do terra de proteção, mostrados na *Figura 28*.

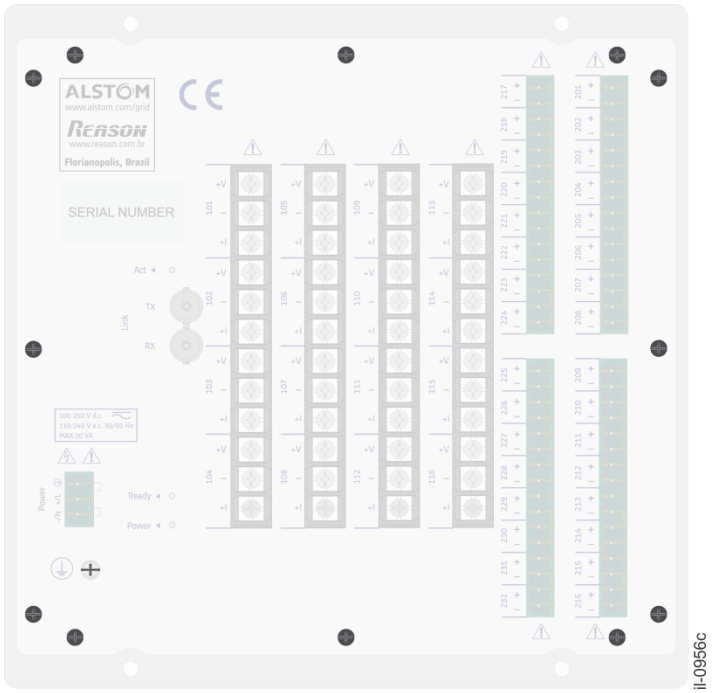



*FIGURA 28: PARAFUSOS DO PAINEL POSTERIOR*

Retire a placa correspondente ao canal a ser configurado. Para cada canal a ser configurado para tensão, posicione o jumper entre as posições 1 e 2, como indicado na *Figura 29*.

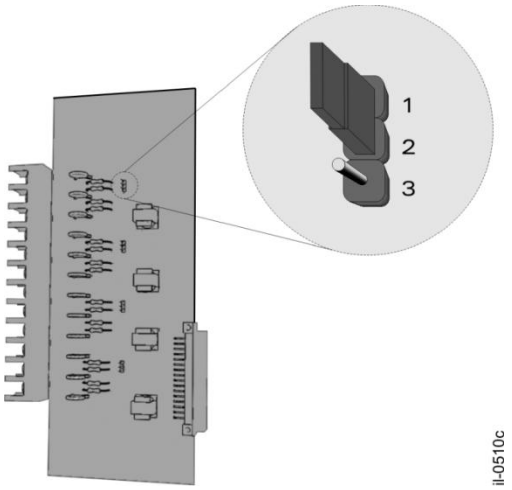



*FIGURA 29: JUMPER INTERNO PARA SELEÇÃO DE TENSÃO OU CORRENTE*

Reinstale a placa no módulo de forma que ela fique perfeitamente encaixada.

Monte o gabinete novamente parafusando o painel posterior.

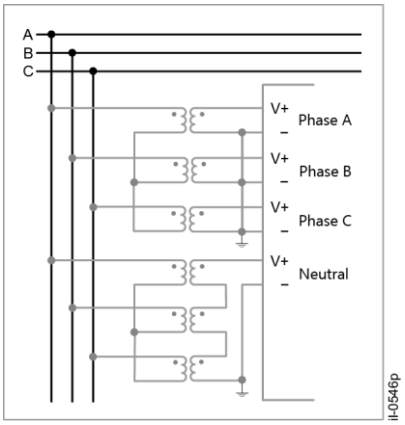
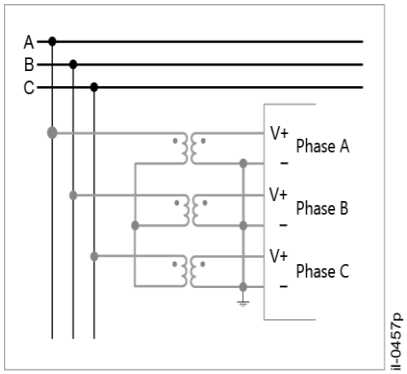
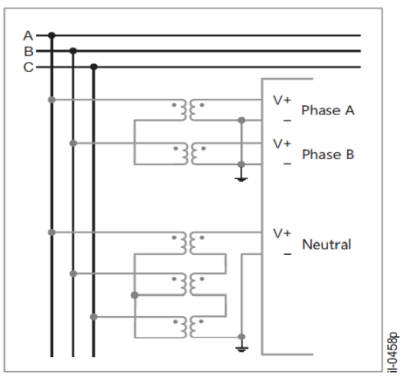
As conexões devem ser efetuadas utilizando condutores flexíveis isolados com seção 1.5 mm² e terminais tipo olhal de até 8 mm furo M3.

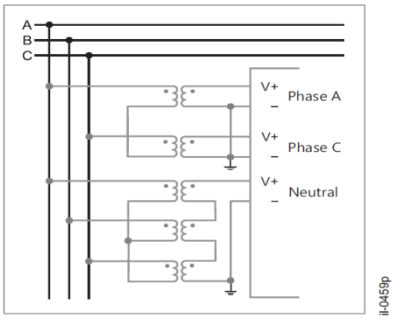
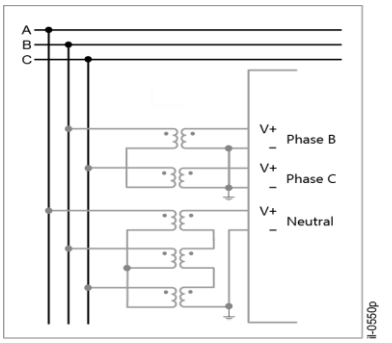
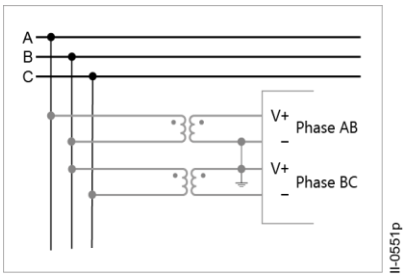
Antes de fazer a conexão elétrica, certifique-se de que o sinal aplicado está de acordo com as especificações técnicas do equipamento. Para informações sobre as entradas de tensão analógicas, acesse a seção 2.1.3.

### 4.8.1 Diagrama de conexão das entradas de tensão analógicas

O RPV-311 permite algumas diferentes conexões de sinais de tensão para um circuito trifásico:

*TABELA 4.2: Diagrama de conexão das entradas analógicas de tensão*

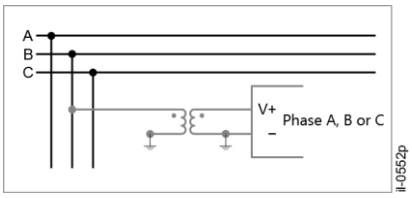
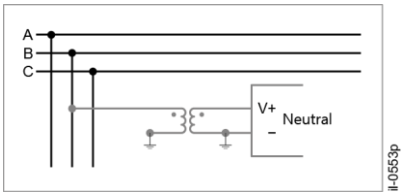
| | |
|---|---|
| **Conexão com 4 elementos**: neste caso, nenhum cálculo é realizado e os valores mostrados equivalem às tensões das fases A, B, C e neutro |  |
| **Conexão com 3 elementos (fases A, B e C)**: Neste caso o quarto elemento é sintetizado a partir das informações dos demais elementos. Os 3 elementos equivalem aos valores aplicados no equipamento |  |
| **Conexão com 3 elementos (fases A, B e neutro)**: Neste caso o quarto elemento é sintetizado a partir das informações dos demais elementos. Os 3 elementos equivalem aos valores aplicados no equipamento. |  |

| | |
|---|---|
| **Conexão com 3 elementos (fases A, C e neutro)**: Neste caso o quarto elemento é sintetizado a partir das informações dos demais elementos. Os 3 elementos equivalem aos valores aplicados no equipamento. |  |
| **Conexão com 3 elementos (fases B, C e neutro)**: Neste caso o quarto elemento é sintetizado a partir das informações dos demais elementos. Os 3 elementos equivalem aos valores aplicados no equipamento. |  |
| **Conexão de 2 elementos**: Neste caso, assume-se que a tensão de neutro é igual a zero e as demais tensões são obtidas a partir da conversão das duas tensões aplicadas ao equipamento. |  |

Nos circuitos de 1 elemento as medições podem ser realizadas de duas formas diferentes:

- Considerando o canal correspondente como isolado (Neutro ou uma fase): Nos circuitos de 1 elemento onde o valor medido é uma fase, apenas a tensão relativa à fase indicada é medida, considerando a compensação de off-set. Nos circuitos de 1 elemento onde o valor medido é a tensão de neutro, as tensões ou correntes de fase não são consideradas e não há compensação de off-set.
- Síntese trifásica: Nos circuitos onde esse elemento é uma fase e a síntese trifásica está habilitada, assume-se que o módulo das tensões de fase são idênticos à tensão aplicada ao equipamento e que os ângulos estão defasados de 120°.

*TABELA 4.3: Diagrama de conexão para conexão com 1 elemento*

| | |
|---|---|
| **Conexão com 1 elemento**: Diagrama de conexão com circuitos de 1 elemento (fase A, B ou C). |  |
| **Conexão com 1 elemento**: Diagrama de conexão com circuitos de 1 elemento (neutro). |  |

Em todos os casos, o equipamento computará internamente as tensões de fase e a tensão de neutro correspondente.

## 4.9 Entradas de tensão analógicas em Alta Velocidade (TW)

O módulo RA333 possui 3 canais analógicos para aquisição de tensão em alta velocidade, com frequência de aquisição de 5 MHz. Os canais são identificados como 301, 302 e 303.

Cada entrada analógica possui dois terminais: positivo de tensão e o terminal negativo, conforme mostrado na *Figura 30*.

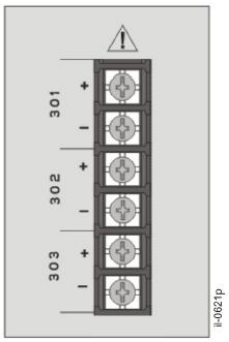



***FIGURA 30: TERMINAIS DAS ENTRADAS ANALÓGICAS EM ALTA VELOCIDADE***

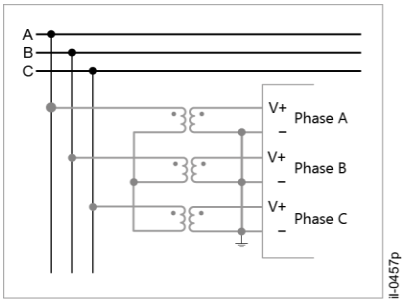
As conexões devem ser efetuadas utilizando condutores flexíveis isolados com seção 1.5 mm² e terminais tipo olhal de até 8 mm furo M3.

Antes de fazer a conexão elétrica, certifique-se de que o sinal aplicado está de acordo com as especificações técnicas do equipamento. Para informações sobre as entradas de tensão analógicas, acesse a seção 2.1.3.

### 4.9.1 Diagrama de conexão das entradas de tensão analógicas em alta velocidade

O RPV-311 permite conexão de sinais de tensão para um circuito trifásico (fases A, B e C):

*TABELA 4.4: Diagrama de conexão das entradas de tensão analógicas de alta velocidade*

| | |
|---|---|
| **Conexão com 3 elementos (fases A, B e C)**: Os 3 elementos equivalem aos valores de tensão TW. |  |

## 4.10 Entradas analógicas de corrente

Os módulos RA331, RA332 ou RA333 possuem até 8, 16 e 8 entradas analógicas, respectivamente, que podem ser configuradas para corrente. As entradas são identificadas como 101 a 108 para o RA331 e RA333 e de 101 a 116 para o RA332.

Cada entrada analógica possui três terminais: positivo de tensão, positivo de corrente e o terminal negativo que é utilizado tanto para corrente como para tensão, conforme mostrado na *Figura 31*. Para definir que um determinado canal irá medir corrente é necessário selecionar um jumper interno ao módulo.

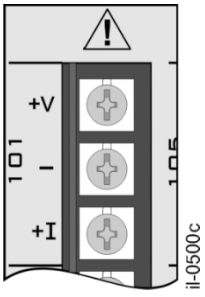



***FIGURA 31: TERMINAIS DAS ENTRADAS ANALÓGICAS***

Para configurar a entrada analógica para medição de corrente, retire todos os conectores e cabos que estejam conectados ao módulo e remova o painel que envolve a parte posterior do gabinete do RA331, RA332 ou RA333 retirando os 12 parafusos do painel e o parafuso do terra de proteção, mostrados na *Figura 32*.

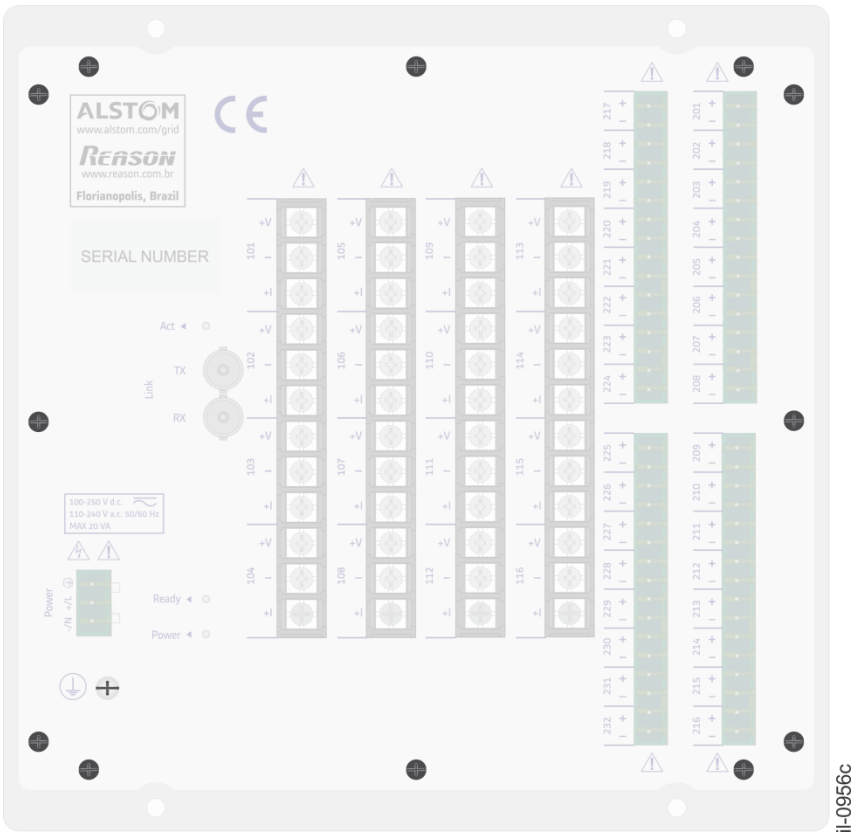



*FIGURA 32: PARAFUSOS DO PAINEL POSTERIOR*

Retire a placa correspondente ao canal a ser configurado. Para cada canal a ser configurado para corrente, posicione o jumper entre as posições 2 e 3, como indicado na *Figura 33*.

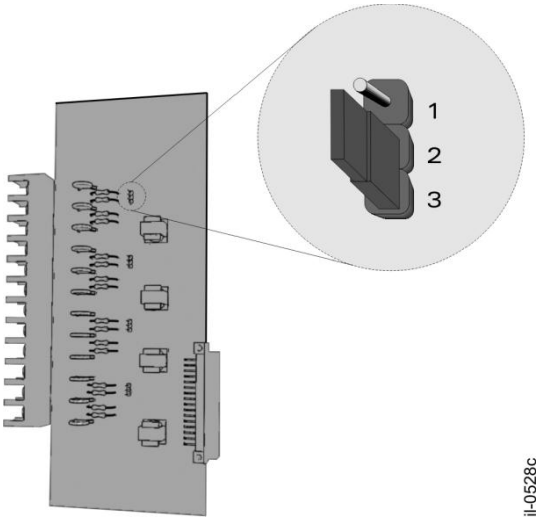



*FIGURA 33: JUMPER INTERNO PARA SELEÇÃO DE TENSÃO OU CORRENTE*

Reinstale a placa no módulo de forma que ela fique perfeitamente encaixada.

Monte o gabinete novamente parafusando o painel posterior.

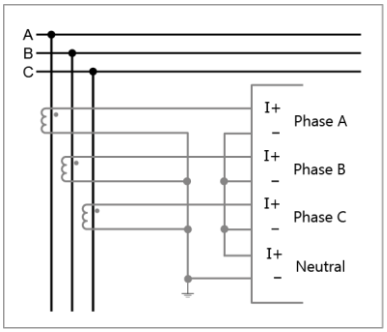
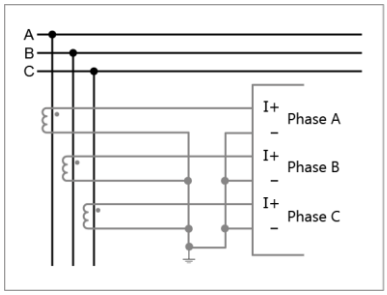
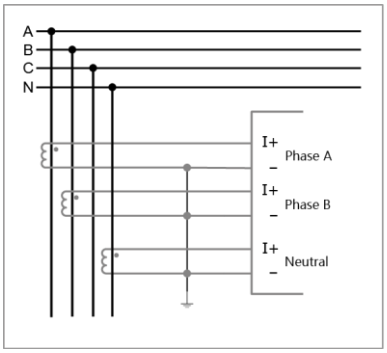
As conexões devem ser efetuadas utilizando condutores flexíveis isolados com seção 1.5 mm² e terminais tipo olhal de até 8 mm furo M3.

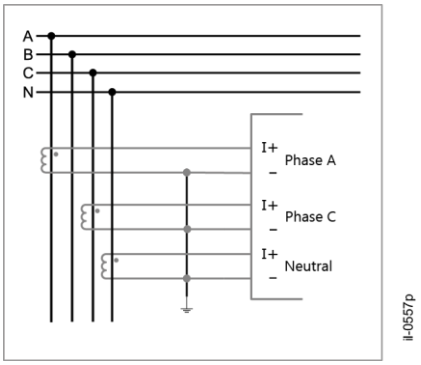
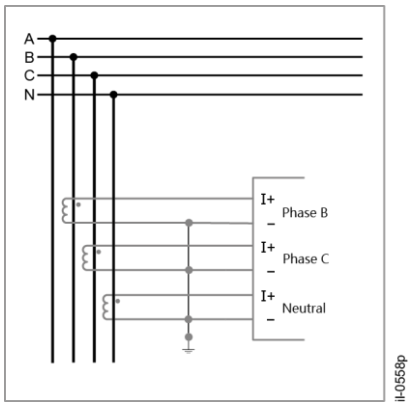
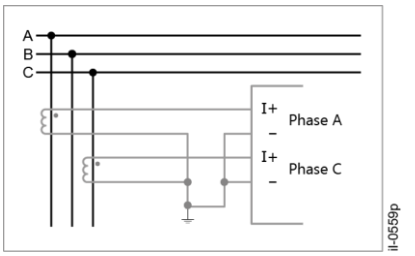
Antes de fazer a conexão elétrica, certifique-se de que o sinal aplicado está de acordo com as especificações técnicas do equipamento. Para informações sobre as entradas de tensão analógicas, acesse a seção 2.2.4.

### 4.10.1 Diagrama de conexão das entradas de corrente analógicas

O RPV-311 permite algumas diferentes conexões de sinais de corrente para um circuito trifásico:

*TABELA 4.5: Diagrama de conexão das entradas analógicas de corrente*

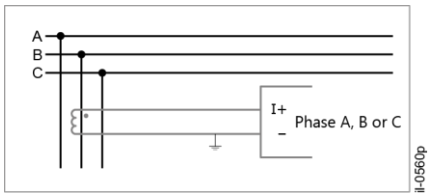
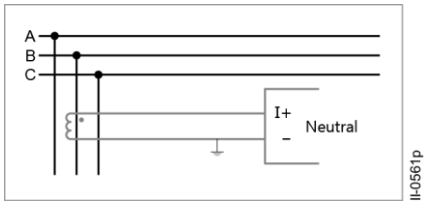
| | |
|---|---|
| **Conexão com 4 elementos**: neste caso, nenhum cálculo é realizado e os valores mostrados equivalem às correntes das fases A, B, C e neutro |  |
| **Conexão com 3 elementos (fases A, B e C)**: Neste caso o quarto elemento é sintetizado a partir das informações dos demais elementos. Os 3 elementos equivalem aos valores aplicados no equipamento |  |
| **Conexão com 3 elementos (fases A, B e neutro)**: Neste caso o quarto elemento é sintetizado a partir das informações dos demais elementos. Os 3 elementos equivalem aos valores aplicados no equipamento. |  |

| | |
|---|---|
| **Conexão com 3 elementos (fases A, C e neutro)**: Neste caso o quarto elemento é sintetizado a partir das informações dos demais elementos. Os 3 elementos equivalem aos valores aplicados no equipamento. |  |
| **Conexão com 3 elementos (fases B, C e neutro)**: Neste caso o quarto elemento é sintetizado a partir das informações dos demais elementos. Os 3 elementos equivalem aos valores aplicados no equipamento. |  |
| **Conexão de 2 elementos**: Neste caso, assume-se que a corrente de neutro é igual a zero e as demais correntes são obtidas a partir da conversão das duas correntes de linha (delta aberto) aplicadas ao equipamento. |  |

Nor circuitos de 1 elemento as medições podem ser realizadas de duas formas distintas:

- Considerando o canal correspondente como isolado (Neutro ou uma fase): Nos circuitos de 1 elemento onde o valor medido é uma fase, apenas a corrente relativa à fase indicada é medida, considerando a compensação de off-set. Nos circuitos de 1 elemento onde o valor medido é a corrente de neutro, as tensões ou correntes de fase não são consideradas e não há compensação de off-set.
- Síntese trifásica: Nos circuitos onde esse elemento é uma fase e a síntese trifásica está habilitada, assume-se que o módulo das correntes de fase são idênticos à corrente aplicada ao equipamento e que os ângulos estão defasados de 120°.

*TABELA 4.6: Diagrama de conexão para conexão com 1 elemento*

| | |
|---|---|
| **Conexão com 1 elemento**: Diagrama de conexão com circuitos de 1 elemento (fase A, B ou C). |  |
| **Conexão com 1 elemento**: Diagrama de conexão com circuitos de 1 elemento (neutro). |  |

Em todos os casos, o equipamento computará internamente as correntes de linha e a corrente de neutro correspondente.

## 4.11 Entradas Transdutores DC de ± 10 V

Os módulos RA331, RA332 ou RA333 possuem até 8, 16 e 8 entradas analógicas, respectivamente, que podem ser configuradas para transdutores DC de tensão entre -10 V e +10 V. As entradas são identificadas como 101 a 108 para o RA331 e RA333 e de 101 a 116 para o RA332.

Cada entrada analógica possui três terminais: positivo de tensão, positivo de corrente e o terminal negativo que é utilizado tanto para corrente como para tensão, conforme mostrado na *Figura 34*. Para definir que um determinado canal irá medir tensão de um canal transdutor DC é necessário selecionar um jumper interno ao módulo.

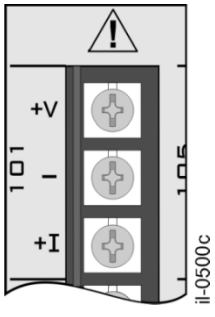



***FIGURA 34: TERMINAIS DAS ENTRADAS ANALÓGICAS***

Para configurar a entrada analógica para medição de tensão de transdutor DC, retire todos os conectores e cabos que estejam conectados ao módulo e remova o painel que envolve a parte posterior do gabinete do

RA331, RA332 ou RA333 retirando os 12 parafusos do painel e o parafuso do terra de proteção, mostrados na *Figura 35*.

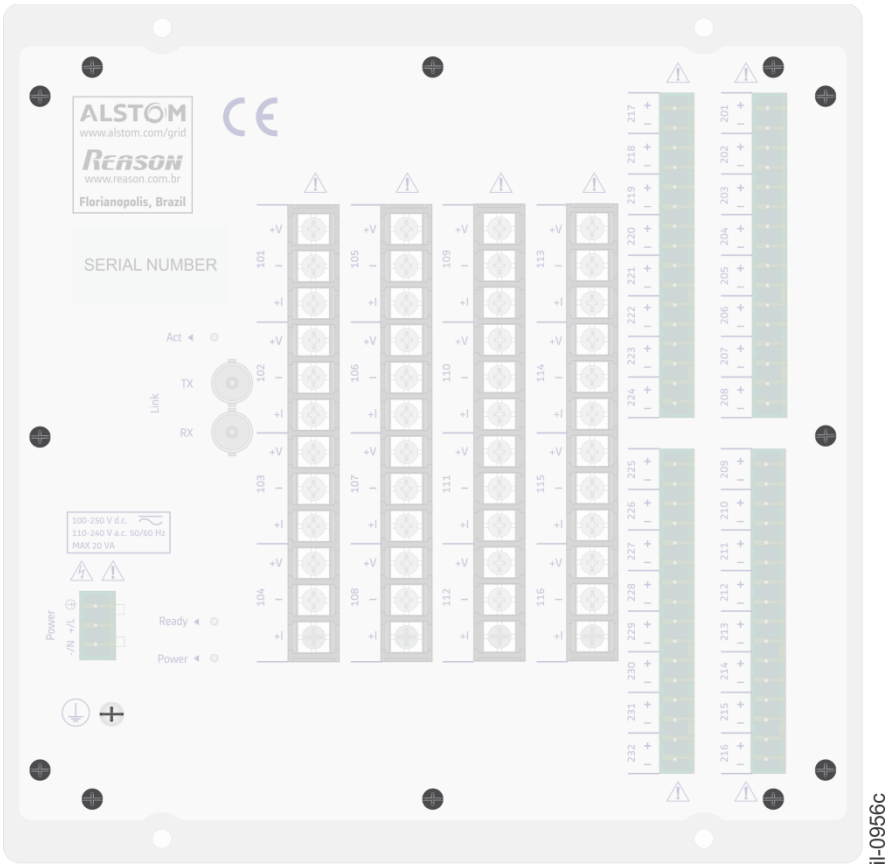



***FIGURA 35: PARAFUSOS DO PAINEL POSTERIOR***

Retire a placa correspondente ao canal a ser configurado. Para cada canal a ser configurado para tensão de transdutor DC, posicione o jumper entre as posições 1 e 2, como indicado na *Figura 36*.

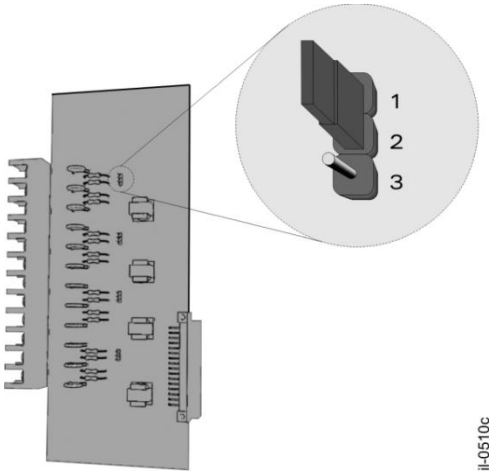



*FIGURA 36: JUMPER INTERNO PARA SELEÇÃO DE TENSÃO OU CORRENTE*

Reinstale a placa no módulo de forma que ela fique perfeitamente encaixada.

Monte o gabinete novamente parafusando o painel posterior.

As conexões devem ser efetuadas utilizando condutores flexíveis isolados com seção 1.5 mm² e terminais tipo olhal de até 8 mm furo M3.

Antes de fazer a conexão elétrica, certifique-se de que o sinal aplicado está de acordo com as especificações técnicas do equipamento. Para informações sobre as entradas de tensão analógicas, acesse a seção 2.2.4.

### 4.11.1 Diagrama de conexão de transdutores DC de ± 10 V

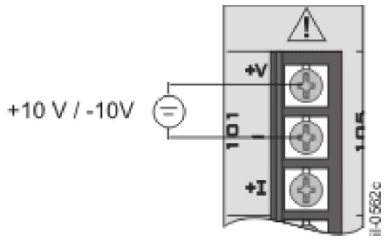



*FIGURA 37: DIAGRAMA DE CONEXÃO DE TRANSDUTORES DC DE ± 10 V*

## 4.12 Entradas Transdutores DC de ± 20 mA

Os módulos RA331, RA332 ou RA333 possuem até 8, 16 e 8 entradas analógicas, respectivamente, que podem ser configuradas para transdutores DC de corrente entre -20 mA e +20 mA. As entradas são identificadas como 101 a 108 para o RA331 e RA333 e de 101 a 116 para o RA332.

Cada entrada analógica possui três terminais: positivo de tensão, positivo de corrente e o terminal negativo que é utilizado tanto para corrente como para tensão, conforme mostrado na *Figura 38*. Para definir que um

determinado canal irá medir corrente de um canal transdutor DC é necessário selecionar um jumper interno ao módulo.

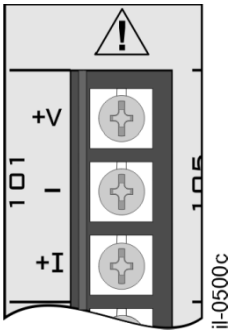



*FIGURA 38: TERMINAIS DAS ENTRADAS ANALÓGICAS*

Para configurar a entrada analógica para medição de corrente de transdutor DC, retire todos os conectores e cabos que estejam conectados ao módulo e remova o painel que envolve a parte posterior do gabinete do RA331, RA332 ou RA333 retirando os 12 parafusos do painel e o parafuso do terra de proteção, mostrados na *Figura 39*.

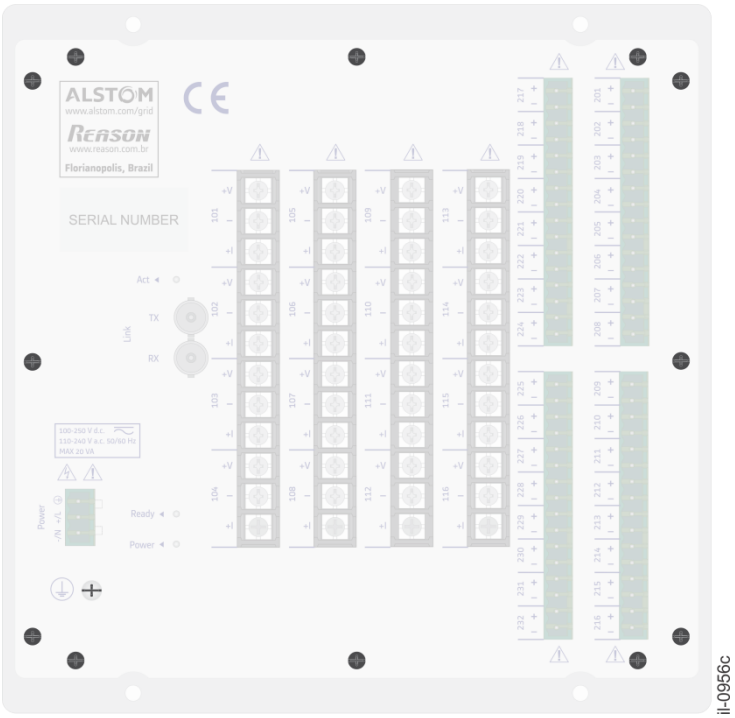



*FIGURA 39: PARAFUSOS DO PAINEL POSTERIOR*

Retire a placa correspondente ao canal a ser configurado. Para cada canal a ser configurado para medição de corrente de transdutor DC, posicione o jumper entre as posições 2 e 3, como indicado na *Figura 40*.

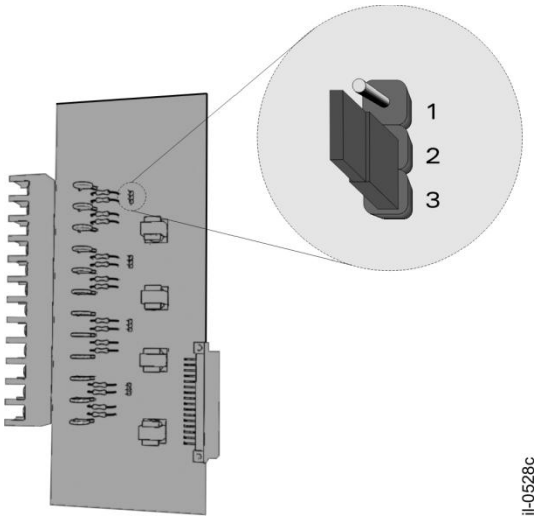



*FIGURA 40: JUMPER INTERNO PARA SELEÇÃO DE TENSÃO OU CORRENTE*

Reinstale a placa no módulo de forma que ela fique perfeitamente encaixada.

Monte o gabinete novamente parafusando o painel posterior.

As conexões devem ser efetuadas utilizando condutores flexíveis isolados com seção 1.5 mm² e terminais tipo olhal de até 8 mm furo M3.

Antes de fazer a conexão elétrica, certifique-se de que o sinal aplicado está de acordo com as especificações técnicas do equipamento. Para informações sobre as entradas de tensão analógicas, acesse a seção 2.2.5.

### 4.12.1 Diagrama de conexão de transdutores DC de ± 20 mA

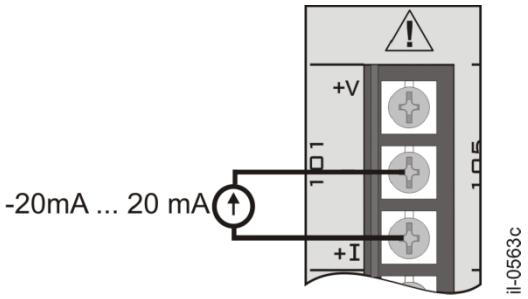



*FIGURA 41: DIAGRAMAS DE CONEXÃO DE TRANSDUTORES DC DE ± 20 MA*

## 4.13 Garra de Corrente

Para operar o equipamento com a garra de corrente, é necessário que o RA33x tem a placa de entrada adequada analógico (CORTEC descrição: Entrada Analógica 100 mA / 115 V). Como princípio de medição é baseado ao jumper interno do RA, deve ser garantir que o jumper esteja corretamente na posição certa. Para fazer isso, siga o procedimento descrito no tópico 4.10 entradas analógicas. Depois de definir o jumper interno e voltar a montar o dispositivo, conecte as saídas da garrar de corrente para as entradas dos terminais corretos do RA, respeitando a polaridade das saídas e entradas, como mostrado na *Figura 42*.

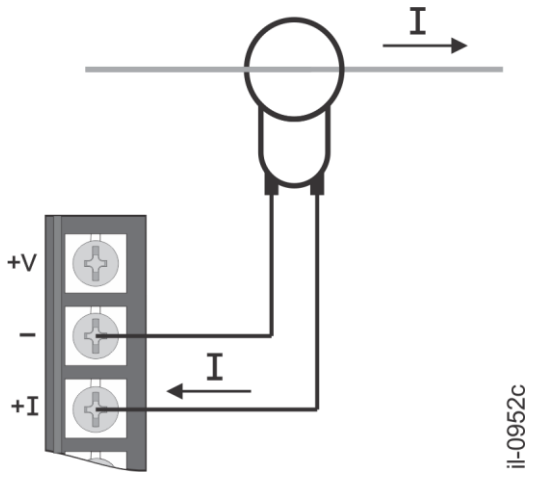



***FIGURA 42: POLARIDADE DA CONEXÃO DA GARRA DE CORRENTE***

## 4.14 Entradas digitais

Os módulos RA331 e RA332 possuem até 32 entradas digitais isoladas identificadas como 201 a 232 e o módulo RA333 possui até 16 entradas digitais identificadas como 201 a 216, como mostrado na *Figura 43*. Certifique-se de selecionar um par de terminais adequado à tensão que será aplicada.

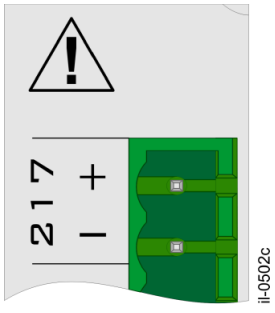



***FIGURA 43: TERMINAIS DAS ENTRADAS DIGITAIS***

Cada bloco de 8 entradas utiliza um conector próprio que pode ser desconectado do módulo. Ao inseri-lo, certifique-se que ele está perfeitamente encaixado.

Conexões devem ser efetuadas utilizando condutores flexíveis isolados com seção 1.5 mm² e terminais pitch 5.08 mm.

Para informações sobre as especificações das entradas digitais, acesse a seção 2.1.6

### 4.14.1 Diagrama de conexão das entradas digitais

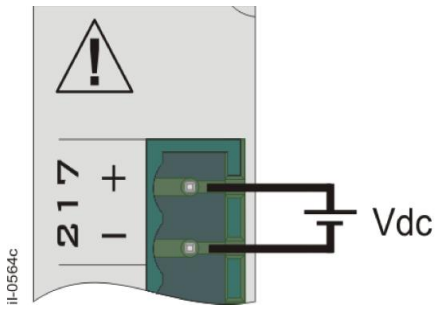



*FIGURA 44: DIAGRAMA DE CONEXÃO DAS ENTRADAS DIGITAIS*

## 4.15 Entradas de sincronismo temporal

O sincronismo temporal é provido através de sinal no formato IRIG-B000/001/002. O sinal IRIG-B garante que a frequência de aquisição de dados do RPV-311 fique constante, além de manter o relógio interno sincronizado.

O equipamento está no modo SYNC quando a frequência de aquisição de dados está de acordo com a frequência de operação do equipamento e o relógio do equipamento está atualizado.

O relógio interno do RPV-311 é atualizado a cada virada de hora ou quando o equipamento entra em SYNC.

Quando o equipamento não recebe sinal de sincronismo válido, sai do modo SYNC. Se o sinal IRIG-B estiver conectado e for um sinal válido, a qualidade da referência temporal reportada no sinal IRIG-B é mostrada pelo RPV-311.

Na ausência do sinal IRIG-B, o equipamento poderá ser sincronizado por um servidor de tempo SNTP, entretanto, a frequência de aquisição não possui a mesma estabilidade proporcionada pelo sinal IRIG-B e o equipamento não ficará em modo SYNC.

O sinal IRIG-B tem preferência em relação ao servidor de tempo SNTP.

Na ausência de sinal IRIG-B e de servidor NTP/SNTP, o RPV-311 utiliza o relógio interno, cuja deriva é melhor que 0,1 segundo em 24 horas.

O RPV-311 possui uma entrada elétrica e uma entrada óptica (opcional) para sincronismo utilizando o sinal IRIG-B, como mostrado na *Figura 45*.

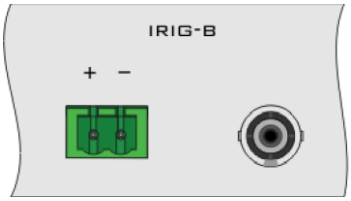



*FIGURA 45: ENTRADAS ELÉTRICA E ÓPTICA PARA SINCRONISMO COM SINAL IRIG-B*

Para entrada óptica deve-se utilizar fibra óptica adequada, respeitando o raio de curvatura mínimo.

Para a entrada elétrica recomenda-se o uso de um par trançado para utilização com equipamento de referência de tempo.

Para distâncias superiores a 3 m, para que sejam minimizados os efeitos relativos a EMC, recomenda-se a utilização de um cabo de fibra óptica.

### 4.15.1 Diagramas de conexão das entradas de sincronismo

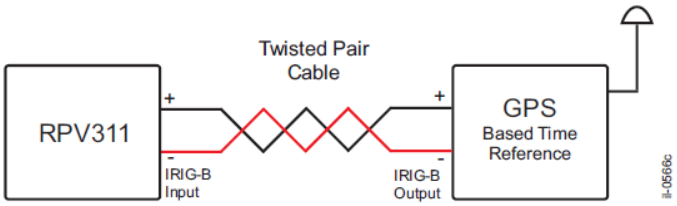



*FIGURA 46: DIAGRAMA DE CONEXÃO DA ENTRADA DE SINCRONISMO ELÉTRICA*

Para informações sobre as especificações da entrada de sincronismo elétrica, acesse a seção 2.1.4

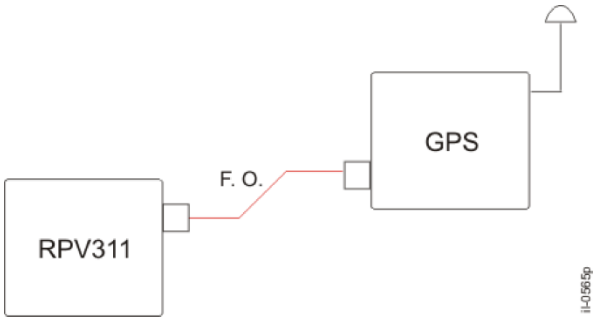



*FIGURA 47: DIAGRAMA DE CONEXÃO DA ENTRADA DE SINCRONISMO ÓPTICA*

Para informações sobre as especificações da entrada de sincronismo óptica, acesse a seção 2.1.5.

## 4.16 Relés de sinalização

O RPV-311 possui 4 relés de sinalização eletromecânicos, como mostrado na *Figura 48*. Cada relé possui um contato seco.

O contato do primeiro relé é normalmente fechado e abre quando o equipamento entra em operação e não é configurável pelo usuário.

Os outros três contatos são normalmente abertos e podem ser individualmente configurados pelo usuário utilizando a Interface Web de configuração do equipamento. Para informações sobre a configuração do equipamento acesse o Capítulo 8.

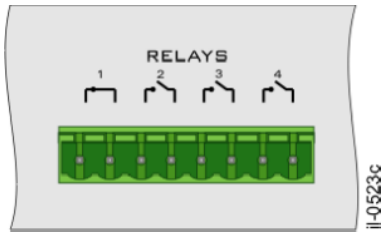



*FIGURA 48: RELÉ DE SINALIZAÇÃO DO RPV-311*

### 4.16.1 Diagrama de conexão dos relés de sinalização

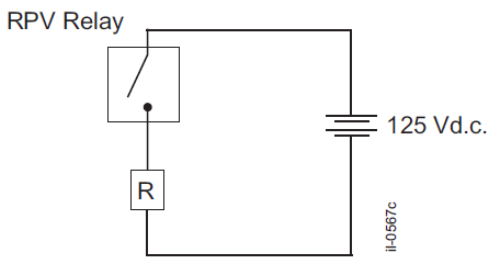



*FIGURA 49: DIAGRAMA DE CONEXÃO DOS RELÉS DE SINALIZAÇÃO*

Para informações sobre as especificações dos relés de sinalização, acesse a seção 2.1.6.

# 5. COMUNICAÇÃO

## 5.1 Interfaces de comunicação

O RPV-311 possui as seguintes interfaces de comunicação:

- Duas interfaces Ethernet 10/100BaseT, utilizando conector RJ45 (ETH 1 e ETH 2);
- Duas interfaces opcionais Ethernet 100BaseFX, utilizando conector ST para ligação de fibra óptica multimodo a partir de um conversor Ethernet elétrico-óptico interno;
- Uma interface serial em nível RS232C, utilizando conector DB-9 macho, padrão DTE (Modem). Essa interface pode ser utilizada apenas para comunicação via modem.

### 5.1.1 Interfaces Ethernet Elétrica e Óptica

O RPV-311 possui duas interfaces de comunicação para Ethernet elétrica.

Opcionalmente é possível utilizar o conversor para Ethernet óptica realizando a conexão entre o conector RJ45 da porta Ethernet elétrica e o conector RJ45 da porta Ethernet óptica, através de um cabo de rede direto. Uma vez habilitada a porta Ethernet óptica, deve-se conectar o par de fibras ópticas apropriado para conectores ST.

A *Figura 50* mostra as interface de comunicação elétrica e óptica.

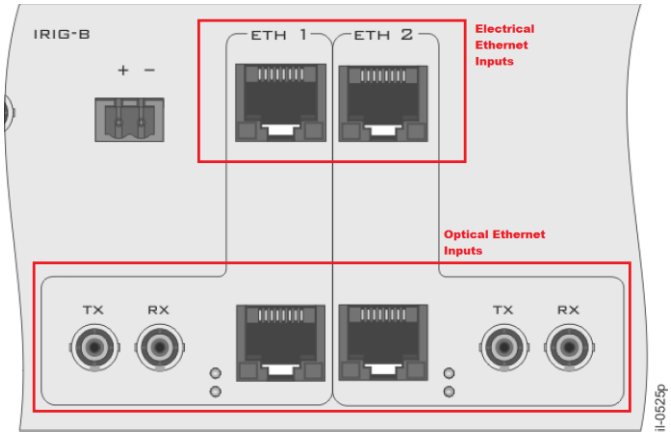



***FIGURA 50: INTERFACE DE COMUNICAÇÃO ELÉTRICA E ÓPTICA***

Para distâncias superiores a 3 m, para que sejam minimizados os efeitos relativos à EMC, recomenda-se a utilização de cabos de fibra óptica para comunicação.

**Configuração Padrão de Fábrica**

A configuração padrão de fábrica das portas Ethernet e do Gateway do equipamento é:

*TABELA 5.1: Configuração padrão de fábrica da porta Ethernet 1*

| | |
|---|---|
| Endereço IP | 192.168.0.199 |
| Máscara | 255.255.255.0 |
| Broadcast | 192.168.0.255 |

*TABELA 5.2: Configuração padrão de fábrica da porta Ethernet 2*

| | |
|---|---|
| Endereço IP | 192.168.1.199 |
| Máscara | 255.255.255.0 |
| Broadcast | 192.168.1.255 |

*TABELA 5.3: Configuração padrão de fábrica do Gateway*

| | |
|---|---|
| Gateway | 192.168.0.1 |

### 5.1.2 Porta Serial

O RPV-311 tem uma porta de comunicação serial, mostrada na *Figura 51*, utilizada para conexão através de modem. A porta serial pode ser utilizada através da Interface Web.

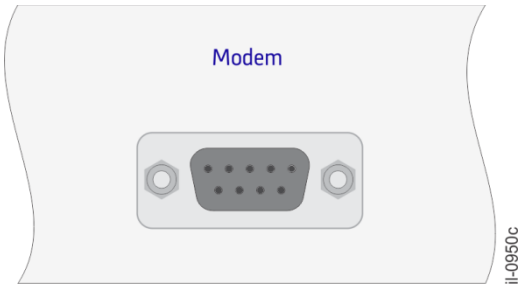



***FIGURA 51: PORTA SERIAL PARA COMUNICAÇÃO***

A porta serial é compatível com o padrão RS232 e possui a seguinte pinagem:

*TABELA 5.4: Pinagem da porta serial*

| DB9-Fêmea | Sinal |
|---|---|
| 1 | DCD |
| 2 | RX |
| 3 | TX |
| 4 | DTR |
| 5 | GND |
| 6 | DSR |
| 7 | RTS |
| 8 | CTS |
| 9 | Não utilizado |

## 5.2 Portas e protocolos de comunicação

Para garantir o livre acesso para comunicação através de Ethernet, é necessário que as seguintes portas e protocolos estejam habilitados:

*TABELA 5.5: Portas e protocolos de comunicação*

| Port | Protocol | Use |
|---|---|---|
| 22 | TCP / IP | Varredura de registros, envio automático de registro, atualização de firmware, diagnóstico remoto e manutenção |
| 80 | TCP / IP | Acesso remoto via interface Web |
| 123 | UDP | Sincronismo temporal SNTP |
| 4041 | TCP / IP | Monitoração de valores instantâneos via interface Web |
| | UDP | Cross-trigger |
| 4042 | TCP / IP | Trigger manual |
| 4713 | UDP | Difusão de sincrofasores |
| 502 | TCP | Interface MODBUS |
| 20000 | TCP | Interface DNP3 |

## 5.3 Comunicação direta usando a porta Ethernet Elétrica

Para comunicação direta usando a porta Ethernet elétrica, conecte um cabo de rede *cross-over* 10/100BaseT entre o computador e o equipamento, como mostrado na *Figura 52*. O cabo de rede deve ter a seguinte pinagem:

*TABELA 5.6: Pinagem do cabo de rede cross-over*

| 568 A | 568 B |
|---|---|
| 1 – listrado branco / verde | 3 – listrado branco / laranja |
| 2 – verde sólido | 6 – laranja sólido |
| 3 – listrado branco / laranja | 1 – listrado branco / verde |
| 4 – azul sólido | 4 – azul sólido |
| 5 – listrado branco / azul | 5 – listrado branco / azul |
| 6 – laranja sólido | 2 – verde sólido |
| 7 – listrado branco / marrom | 7 – listrado branco / marro |
| 8 – marrom sólido | 8 – marrom sólido |

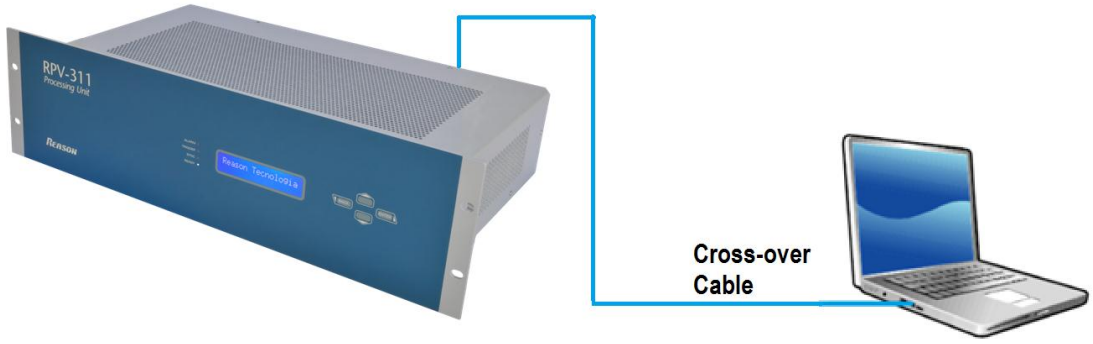



***FIGURA 52: ARQUITETURA DA COMUNICAÇÃO DIRETA USADO APORTA ETHERNET ELÉTRICA***

Na comunicação direta com o equipamento, é necessário que o computador e o equipamento estejam na mesma sub-rede local. Para isso, configure a conexão de rede do computador de acordo com o endereço IP, *broadcast* e máscara de rede do equipamento, como no exemplo a seguir.

Dada a seguinte configuração de endereço IP, broadcast e máscara de rede do RPV-311:

*TABELA 5.7: Endereço IP, broadcast e máscara de rede do RPV-311*

| | |
|---|---|
| IP Address | 192.168.0.199 |
| Netmask | 255.255.255.0 |
| Broadcast | 192.168.0.255 |

Configure manualmente a conexão local do computador para:

*TABELA 5.8: Endereço IP, broadcast e máscara de rede do computador para comunicação local*

| | |
|---|---|
| IP Address | 192.168.0.190 |
| Netmask | 255.255.255.0 |
| Broadcast | 192.168.0.255 |

Se o equipamento não estiver com sua configuração padrão de fábrica, acesse o capítulo 6 para instruções de visualização do endereço IP atual do equipamento via interface local.

Após conectar o equipamento ao computador, acesse a seção 5.6 para detalhes sobre o acesso ao equipamento.

*AVISO: A porta Ethernet Process Bus é usada para recepção de pacotes Sampled Values, proveniente de Merging Units. Não é possível utilizar esta porta para comunicação com o módulo de processamento RPV-311.*

### 5.3.1 Verificando a conexão

Para verificar se o equipamento está acessível, pode-se conectar um cabo de rede do tipo *cross-over* ao computador e a partir de um terminal utilizando linha de comando, executar um comando *ping* para o endereço IP do equipamento.

## 5.4 Comunicação via rede usando a porta Ethernet elétrica

Para comunicação via rede usando a porta Ethernet elétrica, conecte, utilizando um cabo pino-a-pino, uma das portas Ethernet do equipamento, na mesma rede em que está conectado o computador, como mostrado na *Figura 53*.

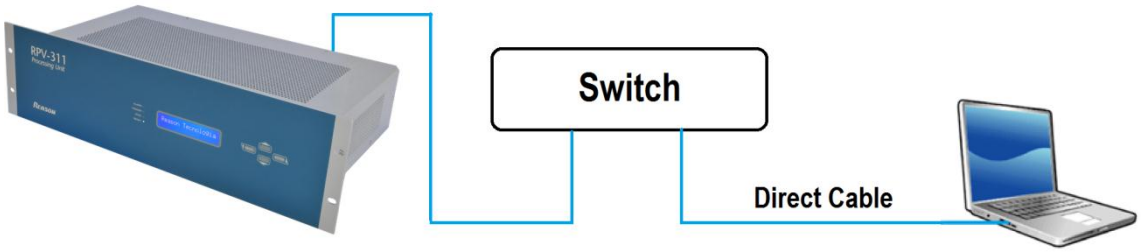



***FIGURA 53:ARQUITETURA DE COMUNICAÇÃO VIA REDE USANDO PORTA ETHERNET ÓPTICA***

Na comunicação via rede, é necessário que o equipamento e o computador estejam na mesma sub-rede local. É recomendado que a porta Ethernet do equipamento seja configurada para ficar compatível com a rede local utilizada pelo usuário. Ou seja, o endereço IP, máscara de rede e *broadcast* do equipamento devem estar compatíveis com a rede conectada ao computador.

Após conectar o equipamento à rede, acesse a seção 5.6 para detalhes sobre o acesso ao equipamento.

## 5.5 Comunicação via rede usando a porta serial

A comunicação através de modem é do tipo *Dial-in*, porém nos casos de conexão automática via modem, a conexão é permanente e é estabelecida pelo equipamento.

Para comunicação via rede usando a porta serial, é necessário realizar uma configuração prévia do computador, seguindo os seguintes passos:

1. Acesse o painel de controle do computador;
2. No painel de controle, acesse o ícone Conexões de rede, e então acesse Arquivo > Nova conexão > Conectar a internet;
3. Selecione Configurar conexão manualmente e então clique no botão <Próximo>;
4. Selecione Conectar usando modem dial-up e então, clique no botão <Próximo>;
5. Insira um nome para a conexão e clique no botão <Próximo>;
6. Insira um número para discagem e clique no botão <Próximo>;
7. Serão requisitados um nome de usuário e uma senha. O nome de usuário e senha para conexão via modem, que não podem ser configuradas pelo usuário, são:

*TABELA 5.9: Nome de usuário e senha para conexão via modem*

| | |
|---|---|
| Nome de usuário | PQFW |
| Senha | PQFW |

8. Finalmente, clique no botão <Finalizar> para terminar a configuração.

Para acessar a Interface Web do RPV-311, verifique o endereço IP do servidor nas propriedades da conexão e insira esse endereço IP no navegador padrão.

## 5.6 Aplicativos para acesso ao equipamento

Para utilizar todas as funcionalidades do RPV-311 através da Interface Web, é necessário ter realizado a instalação dos aplicativos de apoio e o computador deve possuir os requisitos mínimos. O acesso à Interface Web é feito através de um navegador de páginas web padrão.

### 5.6.1 Aplicativos para acesso ao equipamento

- Internet Explorer versão 7 ou superior, ou Mozilla Firefox versão 3.0 ou superior;
- Adobe Flash Player 9.0 ou superior.

Os aplicativos de apoio podem ser obtidos na internet.

### 5.6.2 Requisitos mínimos do computador

- Processador de 1GHz ou superior;
- Mínimo 512 MBytes de memória RAM;
- Mínimo 500 MBytes de espaço livre em disco;
- Placa de vídeo Super VGA 1024 x 768.

### 5.6.3 Acesso ao equipamento

Digite o IP do equipamento em um navegador web. Caso o plug-in Flash Player 9.0 ou superior não esteja instalado no computador, ele será automaticamente instalado pelo sistema operacional.

## 5.7 Configuração das portas de comunicação

É possível configurar as portas de comunicação (Ethernet, Gateway e Modem) através da Interface Web. Para detalhes sobre a configuração, acesse o Capítulo **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

## 5.8 Envio Automático

Pode-se enviar um registro para dois servidores diferentes. Na interface de configuração indique o endereço IP de cada servidor (Destino) e para cada um selecione o tipo de registro que será enviado. Quando um novo registro é gerado, se o tipo de registro estiver habilitado para envio automático, ele será automaticamente transmitido para os servidores.

Se no momento do envio o servidor não estiver disponível ou a rede estiver inacessível, o registro não é retransmitido. Neste caso o registro somente será transmitido quando houver a varredura automática através do aplicativo Scanner.

Para maiores informações sobre o aplicativo Scanner, acesse a seção 14.3.

Para configurar o envio automático dos registros pré-definidos para um servidor acesse o Capítulo 1308

O envio automático de registros é um processo de adiantamento da transmissão dos registros para o servidor. Para garantir que todos os registros estão armazenados no servidor, é necessário que o servidor realize o processo de varredura periódica. Os registros que já tenham sido transmitidos para o servidor não necessitam de nova transmissão.

# 6. INTERFACE LOCAL (IHM)

O RPV-311 possui uma interface de monitoração local para interação homem-máquina, a qual possui um display de cristal líquido, botões de navegação e indicadores de estado do equipamento, como mostrado na *Figura 54*.

***FIGURA 54:INTERFACE LOCAL DO RPV-311***

## 6.1 Operação

### 6.1.1 Indicadores de estado

Na interface local do equipamento existem 4 indicadores de estado, listados a seguir.

- ALARM: Acende quando o equipamento requer atenção por parte do operador;
- TRIGGER: Acende por 1 segundo para indicar que um limite foi violado;
- SYNC: Fica aceso quando o relógio interno e o sistema de aquisição estão sincronizados com sinal IRIG-B;
- READY: Acende quando o equipamento passou nas rotinas de auto teste e está operacional.

### 6.1.2 Navegação no menu

Os botões de navegação pelo menu são utilizados da seguinte maneira:

- O botão Back retorna ao nível anterior do menu;
- O botão Enter ativa o item selecionado no menu;
- As setas permitem percorrer a lista de elementos apresentada no display.

## 6.2 Menuas da Interface Local

### 6.2.1 Status

No display do RPV-311 pode-se verificar as informações referentes ao status do equipamento. Estas informações são:

- Data e hora;
- Se o equipamento está operacional;
- Se o equipamento está utilizando sincronização por sinal IRIG-B e a qualidade do sinal;
- Temperatura interna do gabinete;
- Data e hora da última energização;
- Percentual de memória de massa utilizada;
- O funcionamento das ventoinhas para refrigeração.

Para acessar os itens do menu Status, utilize a sequência mostrada na *Figura 55*.

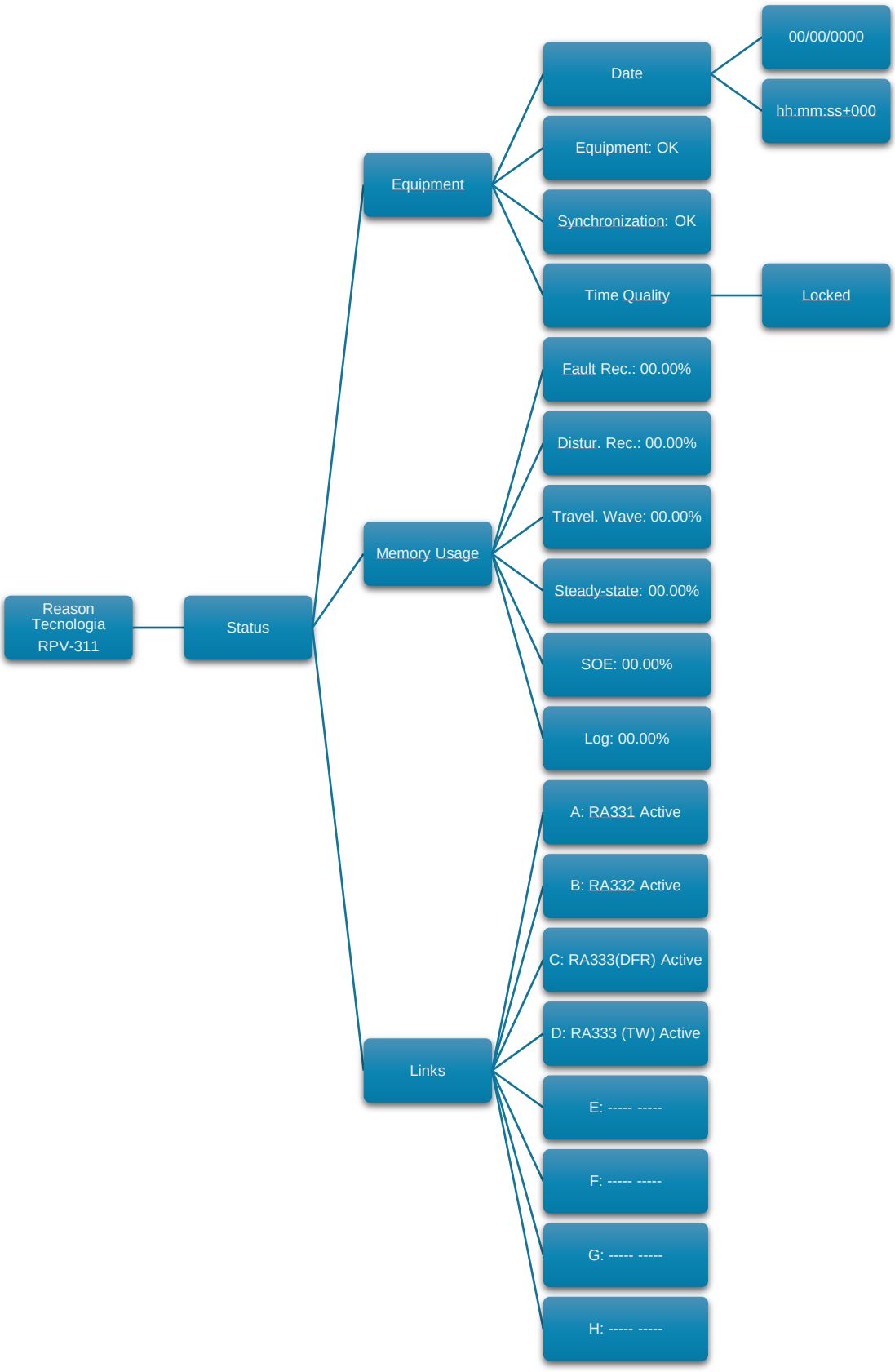



***FIGURA 55: SEQUÊNCIA DE MONITORAMENTO DE STATUS***

### 6.2.2 Monitoração

É possível monitorar localmente as grandezas analógicas medidas pelo RPV-311.

As grandezas estão separadas pelo nome do agrupamento do circuito e os dados são atualizados uma vez por segundo.

Para visualizar valores relacionados com as medições de cada circuito, selecione o grupo do circuito, o tipo de circuito (tensão, corrente ou potência) e então selecione o nome do circuito a ser monitorado.

Para acessar os itens do menu Monitoração, utilize a sequência mostrada na *Figura 56*.

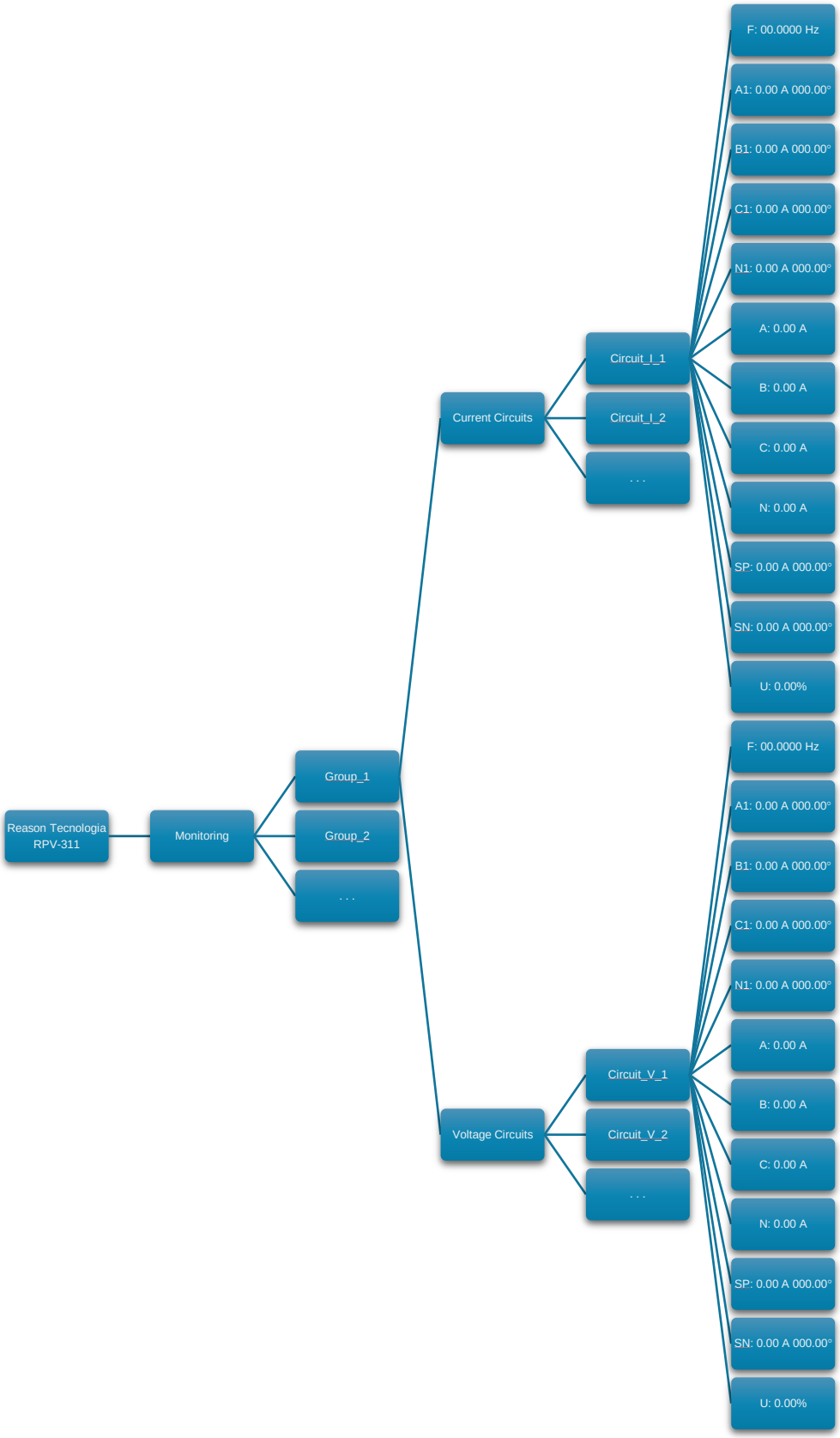



***FIGURA 56: SEQUÊNCIA DE MONITORAMENTO DE GRANDEZAS***

### 6.2.3 Registros

É possível visualizar a lista dos registros disponíveis no equipamento em ordem cronológica decrescente (do mais recente para o mais antigo).

A lista de registros não é atualizada de forma automática. O usuário necessita retornar ao menu anterior e voltar à lista para que ela seja atualizada.

Para visualizar um registro, escolha o tipo de registro (Curta duração, longa duração, ondas viajantes, medição contínua ou SOE), e então selecione primeiramente a data e depois o horário do registro desejado. Para cada registro, são apresentados:

- Estampa de tempo do registro;
- Duração do regitro;
- Limites violados;
- Qualidade do tempo;
- Localização da falta (somente para registros de curta duração).

Para acessar os itens do menu Registros, utilize as sequências mostrada na *Figura 57* e *Figura 58*.

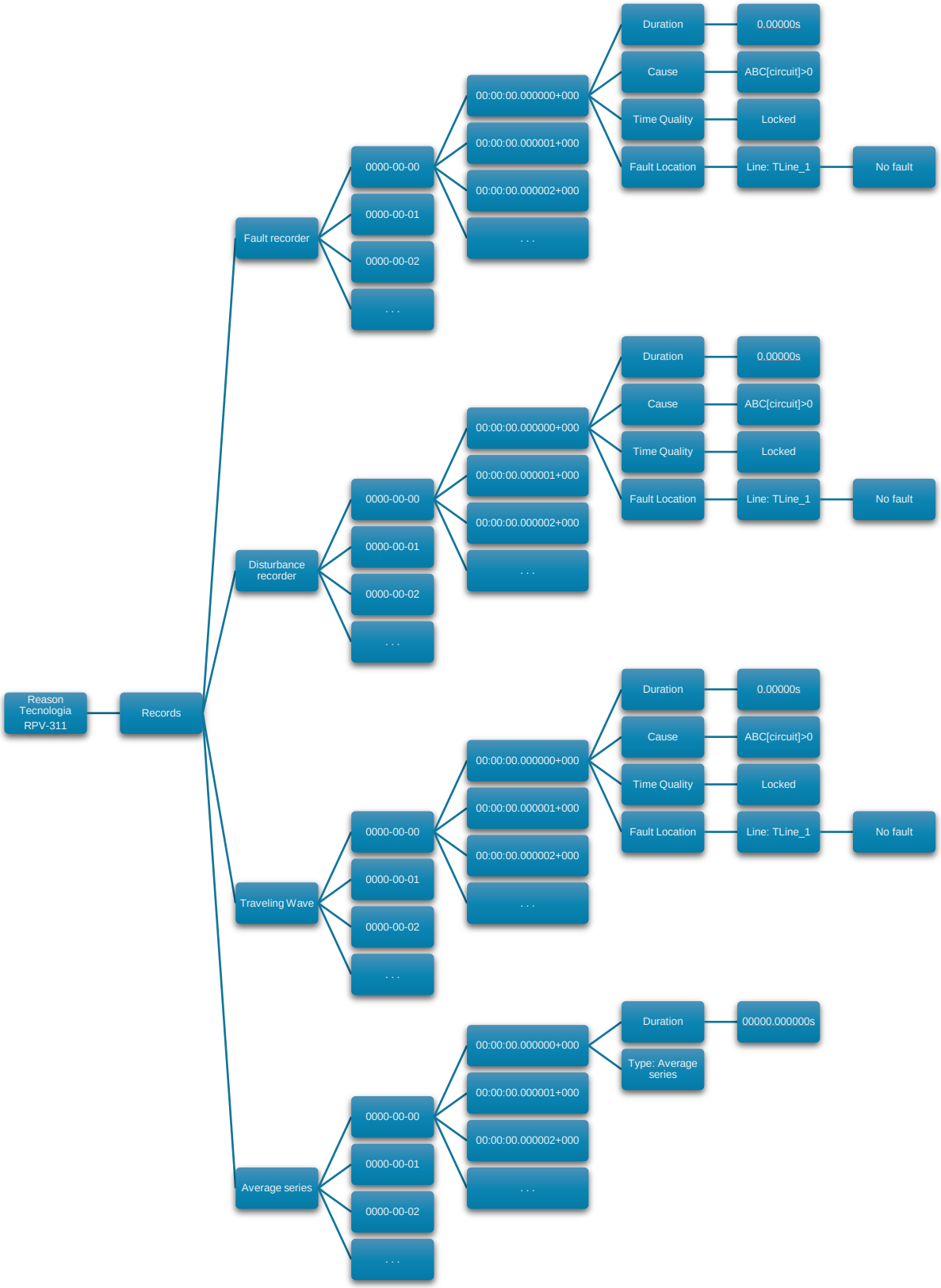



***FIGURA 57: SEQUÊNCIA DE MONITORAMENTO DE REGISTROS : CURTA-DURAÇÃO, LONGA-DURAÇÃO E ONDAS VIAJANTES***

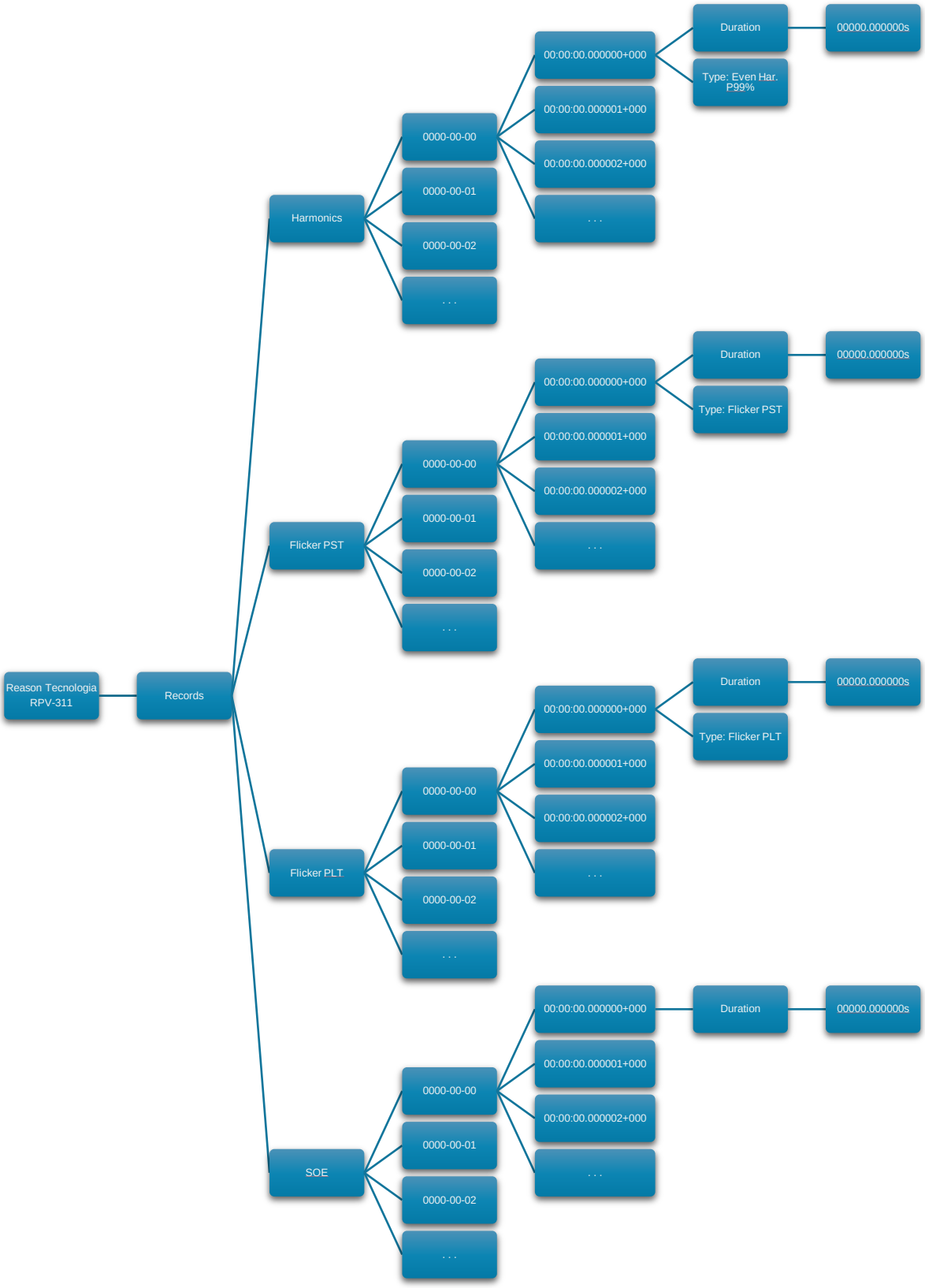



*FIGURA 58: SEQUÊNCIA DE MONITORAMENTO DE REGISTROS: MÉDIA-HISTÓRICA, HARMÔNICAS, FLICKER E SOE*

### 6.2.4 Configuração

São mostradas as seguintes informações sobre a configuração do equipamento:

- Identificação do equipamento;
- Informações de sincronização;
- Parâmetros de configuração de comunicação gateway, porta serial e Ethernet;
- Informações sobre parâmetros dos circuitos de tensão, corrente e potência, canais digitais e canais DC;
- A configuração de cada relé;

Para acessar os itens do menu Configuração, utilize as sequências mostrada na *Figura 59*, *Figura 60* e *Figura 61*

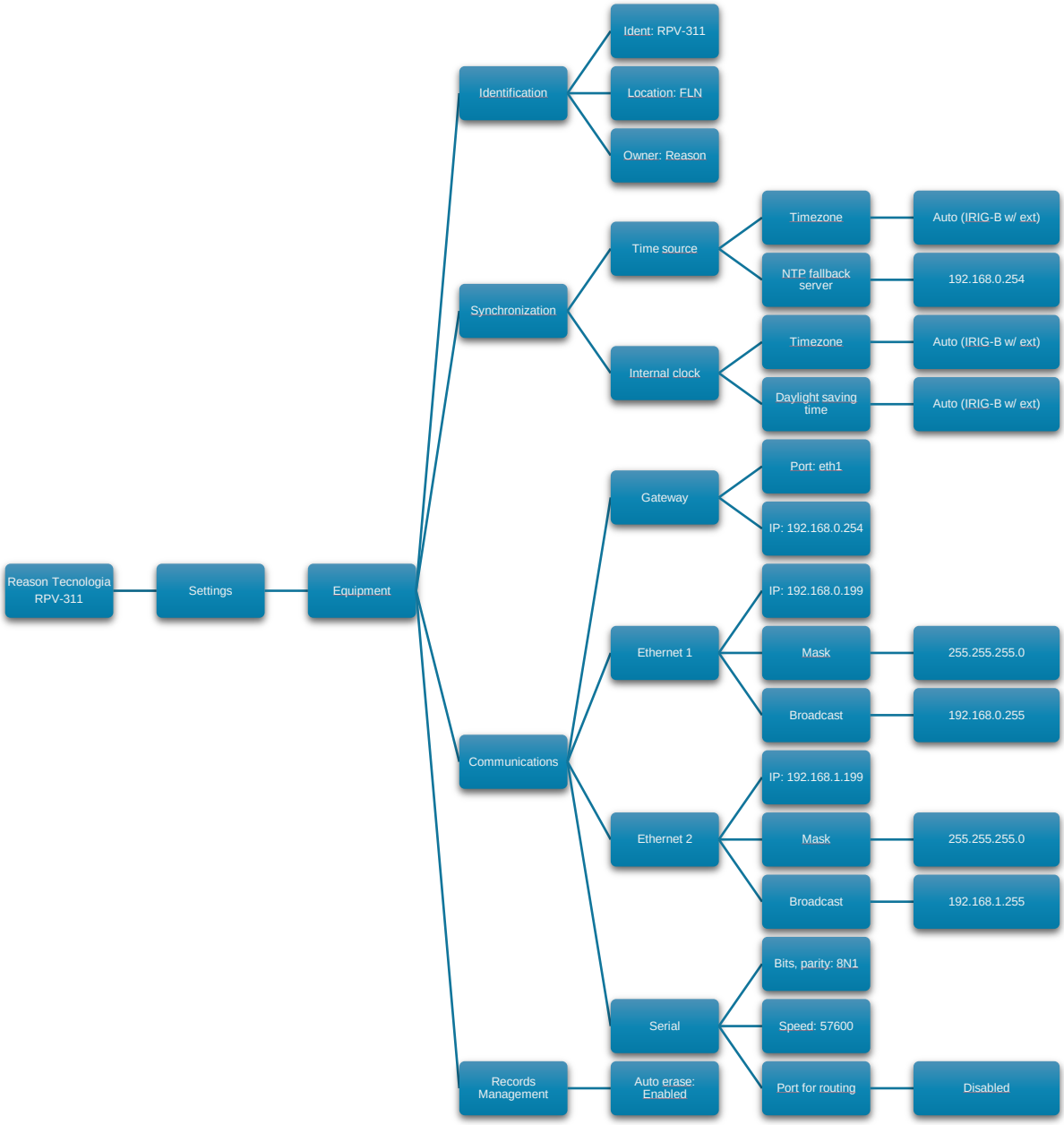



***FIGURA 59: SEQUENCIA DE MONITORAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO***

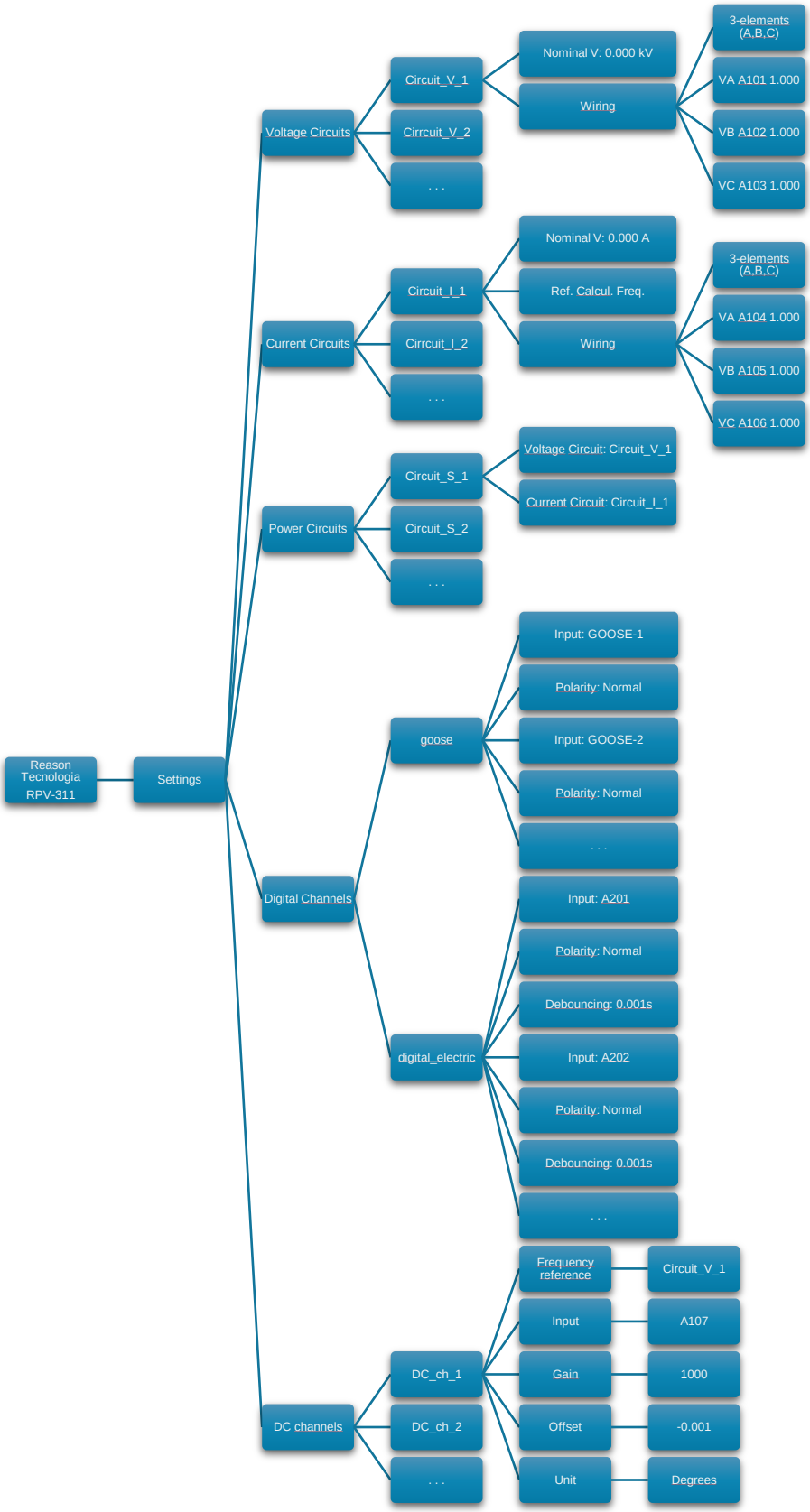



***FIGURA 60: SEQUÊNCIA DE MONITORAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE CANAIS E CIRCUITOS***

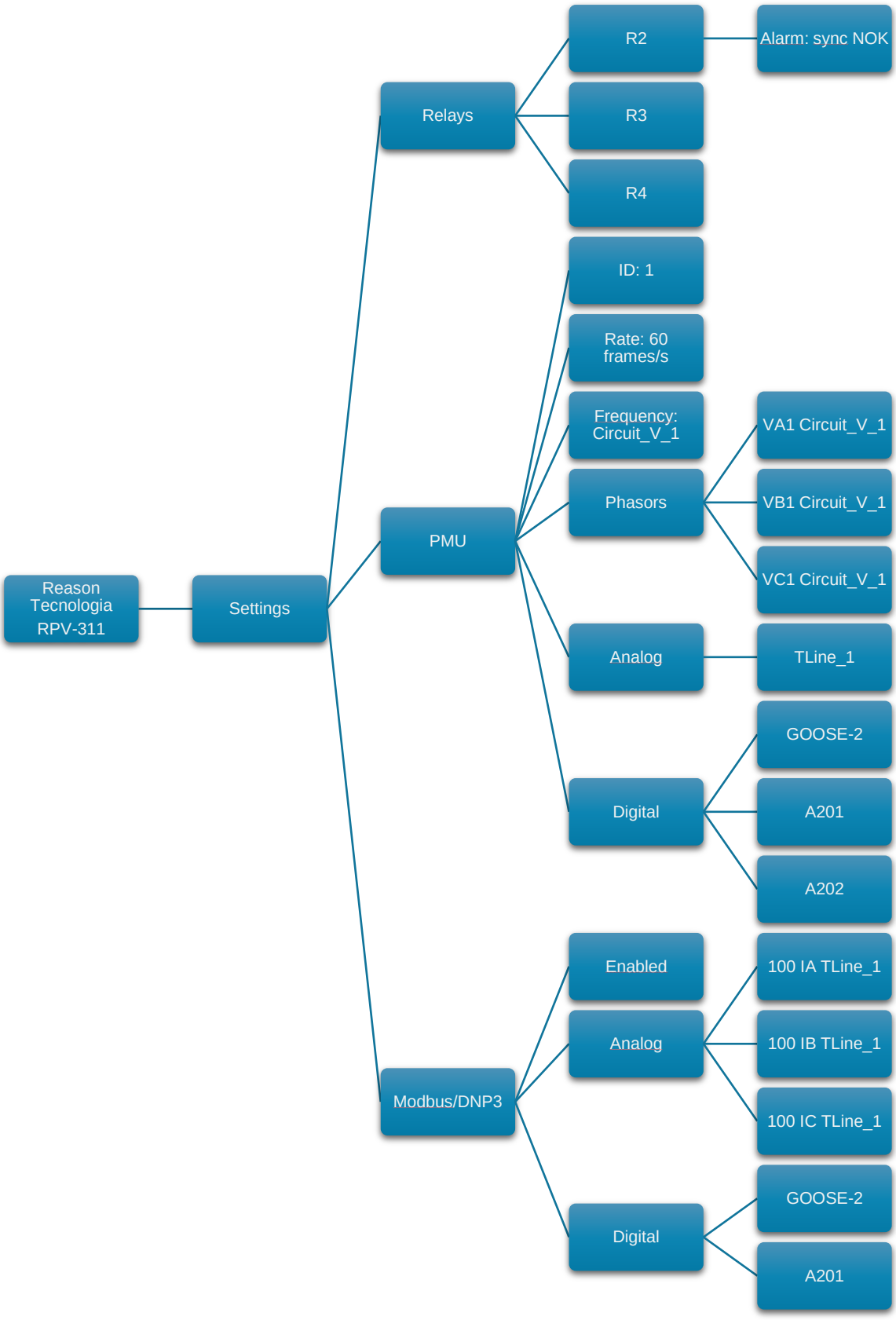



*FIGURA 61: SEQUENCIA DE MONITORAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DOS RELÉS, PMU E MODBUS*

### 6.2.5 Informação Geral

São mostradas as seguintes informações gerais sobre o equipamento:

- Modelo do equipamento;
- Processador;
- Identificação do Módulo;
- Frequência;
- Tipo de sequência de fase;
- Chave (para habilitar funcionalidades do equipamento);
- Funcionalidades habilitadas ou não habilitadas no equipamento.

Para acessar os itens do menu Informações Gerais, utilize a sequência mostrada na *Figura 62*.

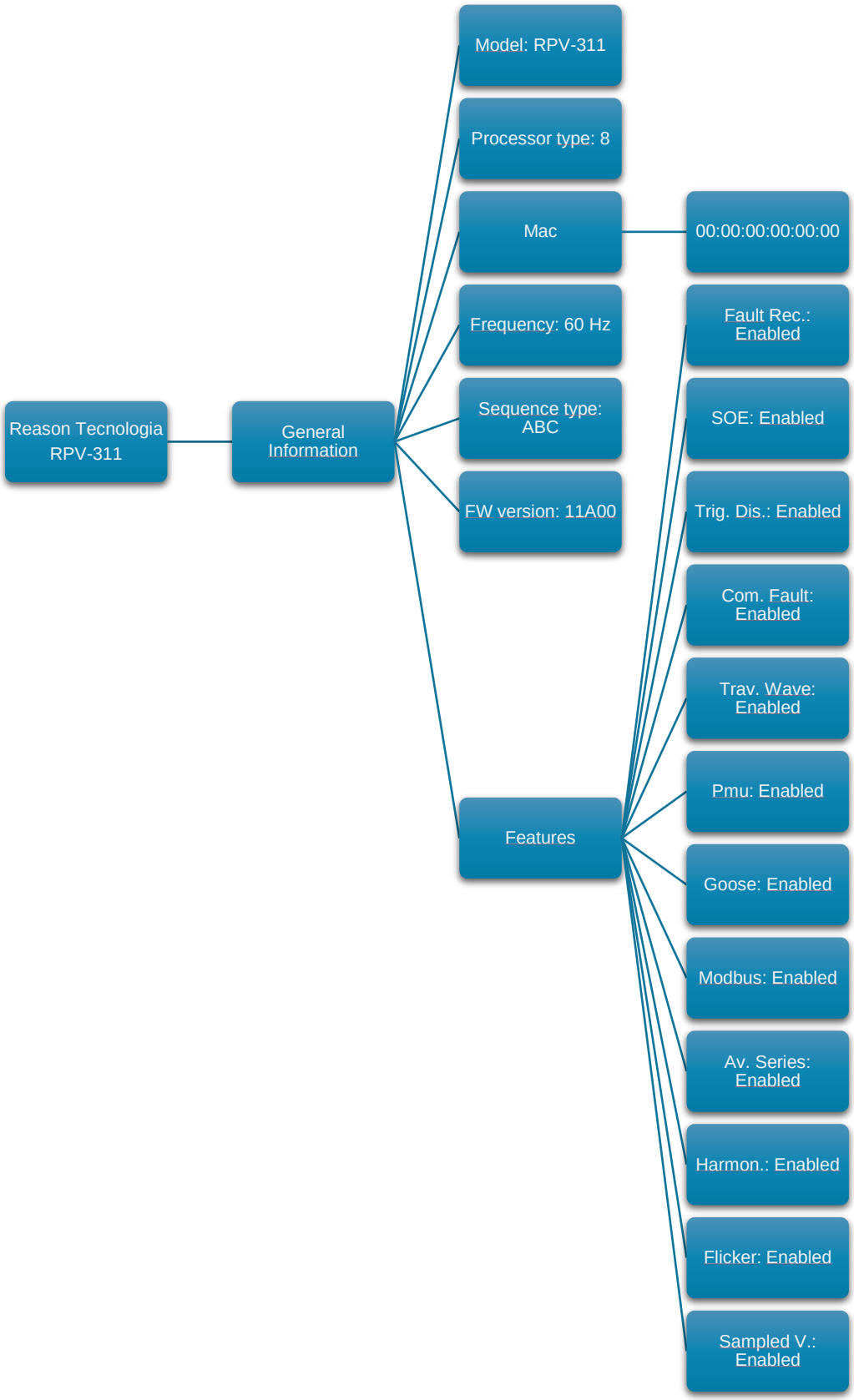



***FIGURA 62: SEQUÊNCIA DE MONITORAMENTO DAS INFORMAÇÕES GERAIS***

# 7. MONITORAÇÃO VIA INTERFACE WEB

## 7.1 Acessar a Monitoração pela interface Web

O RPV-311 possui uma Interface Web de monitoração que permite acesso a informações sobre estado do equipamento, enlaces, eventos de log, realização de trigger manual, monitoração de grandezas, histórico de configuração e informações gerais sobre o equipamento.

Acesse o Capítulo 5 para verificar os requisitos mínimos de acesso às funcionalidades da Interface Web.

Para acessar a Interface Web de monitoração, digite o IP do equipamento em um navegador web padrão. Caso o plug-in Flash Player 9.0 ou superior não esteja no microcomputador, ele será automaticamente instalado pelo sistema operacional. A configuração de endereços IP das portas Ethernet padrão de fábrica pode ser vista no Capítulo 5.

Se o equipamento não estiver com a configuração de fábrica nos endereços IP das portas Ethernet, consulte o Capítulo 6 para obter o endereço IP atual.

## 7.2 Navegação

A tela padrão para navegação na Interface Web é mostrada na *Figura 63*.

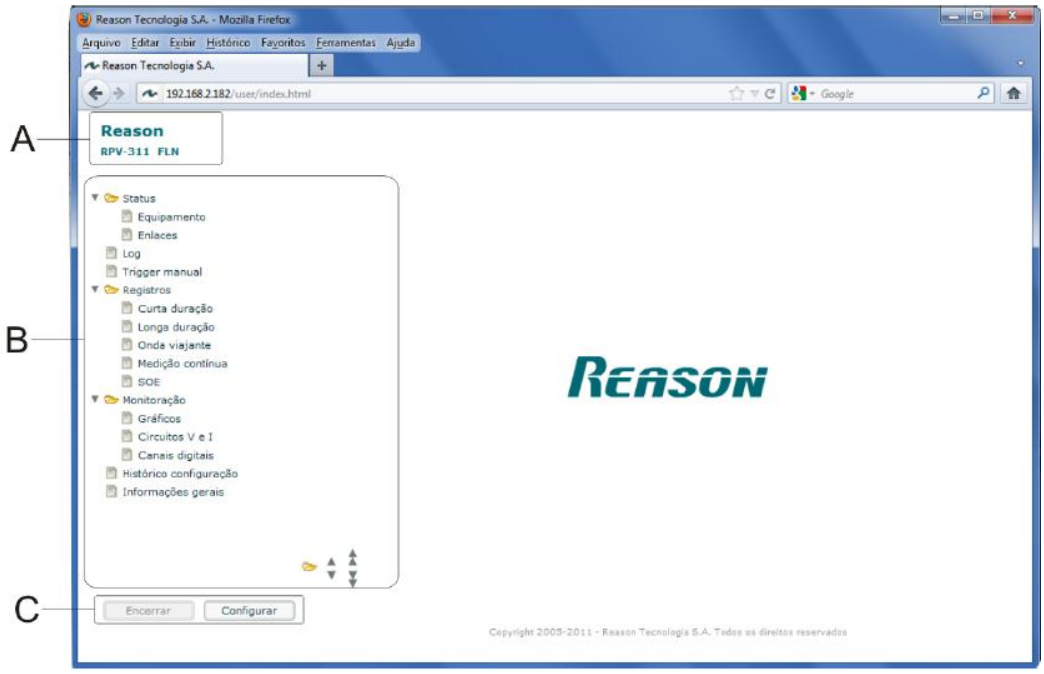



***FIGURA 63: TELA PADRÃO PARA NAVEGAÇÃO NA INTERFACE WEB***

**A** Identificação do equipamento.

**B** Menu e barra de rolagem.

**C** Botões para encerrar uma seção ou iniciar uma nova configuração.

Para navegar pelo menu da Interface Web utilize as seguintes regras:

- Os itens do menu junto às setas são expansíveis. Para expandir ou comprimir um desses itens, clique sobre a seta ao lado ou sobre o próprio item;
- Para expandir ou comprimir todos os itens do menu, clique sobre a pasta ao lado da barra de rolagem;
- Para selecionar um sub-item no menu, clique sobre o item;
- Para se movimentar no menu utilizando a barra de rolagem, clique sobre a seta na direção desejada. Utilize um clique na seta única para movimentar posição a posição. Para movimentar de 10 em 10 linhas utilize um clique na seta dupla.

Para fechar uma seção, clique sobre <ENCERRAR>. Uma janela de confirmação será aberta. Se a tela for fechada sem ter sido encerrada, e houver um usuário autenticado, a seção se manterá ativa por até 1 minuto. Durante esse tempo não será possível abrir novas seções.

## 7.3 Monitoração de Status

Na seção de STATUS da Interface Web são mostrados os status do equipamento e dos seus enlaces.

Se alguma informação desta seção indicar um parâmetro que não corresponde ao funcionamento normal do equipamento, esta informação será mostrada em vermelho.

Na seção EQUIPAMENTO, mostrada na Figura 108, é possível visualizar um sumário do estado atual do equipamento.

### 7.3.1 Status do equipamento

Na seção EQUIPAMENTO, mostrada na *Figura 64*, é possível visualizar um sumário do estado atual do equipamento.

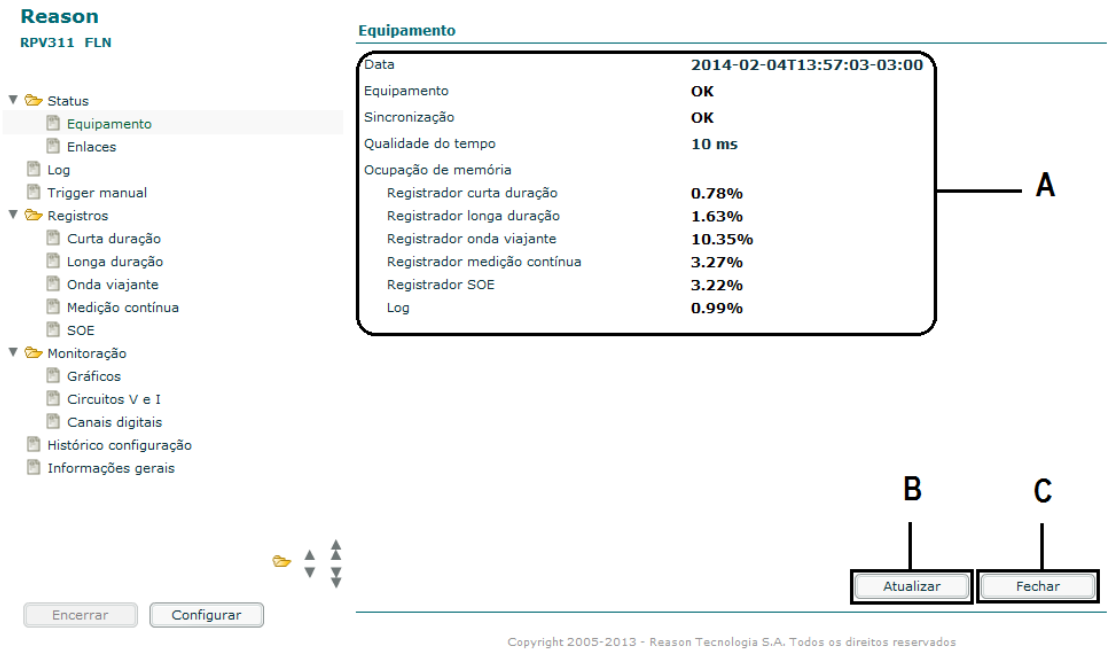



*FIGURA 64: SEÇÃO DE STATUS DO EQUIPAMENTO*

**A** Status do equipamento com as seguintes informações:

- **Data:** indica a data da última atualização do status do equipamento no formato aaaa-mm-dd hh:mm:ss+oooo, onde oooo é o UTC *time offset*;
- **Equipamento:** indica se o equipamento está operacional ou não;
- **Sincronização:** indica se o relógio interno está recebendo referência de tempo do sinal IRIG-B;
- **Qualidade do Tempo:** indica a qualidade do sinal IRIG-B recebido;
- **Ocupação de memória:** indica o percentual de memória ocupada pelo registrador de curta e longa duração, medição contínua, SOE e log;
- **Temperatura:** indica a temperatura interna do equipamento;
- **Última energização:** indica a data e hora desde que o equipamento foi energizado pela última vez.

**B** O botão <ATUALIZAR> permite atualizar as informações mostradas na seção de Status.

**C** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

### 7.3.2 Status dos enlaces

Na seção ENLACES, mostrada na *Figura 65*, é possível visualizar o estado atual dos enlaces do equipamento.

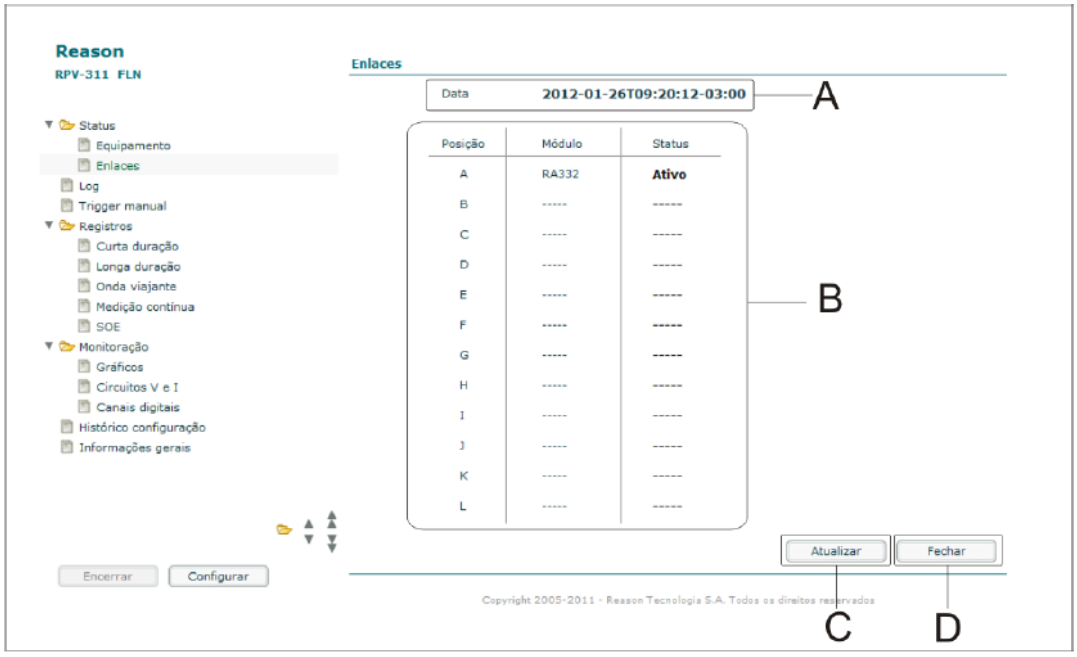



*FIGURA 65: SEÇÃO DE STATUS DO ENLACES*

**A** Indica a data da última atualização do status do equipamento no formato aaaa-mm-dd hh:mm: ss+oooo, onde oooo é o UTC *time offset*.

**B** Status dos enlaces, com as seguintes informações:

- **Posição:** indica a posição do enlace, de A à H;
- **Módulo:** indica o tipo de módulo do enlace;
- **Status:** indica o status do enlace. Ativo se estiver enviando e recebendo dados e inativo se não estiver enviando nem recebendo dados.

**C** O botão <ATUALIZAR> permite atualizar as informações mostradas na seção de Status.

**D** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

## 7.4 Log

Na seção LOG, mostrada na *Figura 66*, é possível visualizar o histórico dos Logs de evento do equipamento.

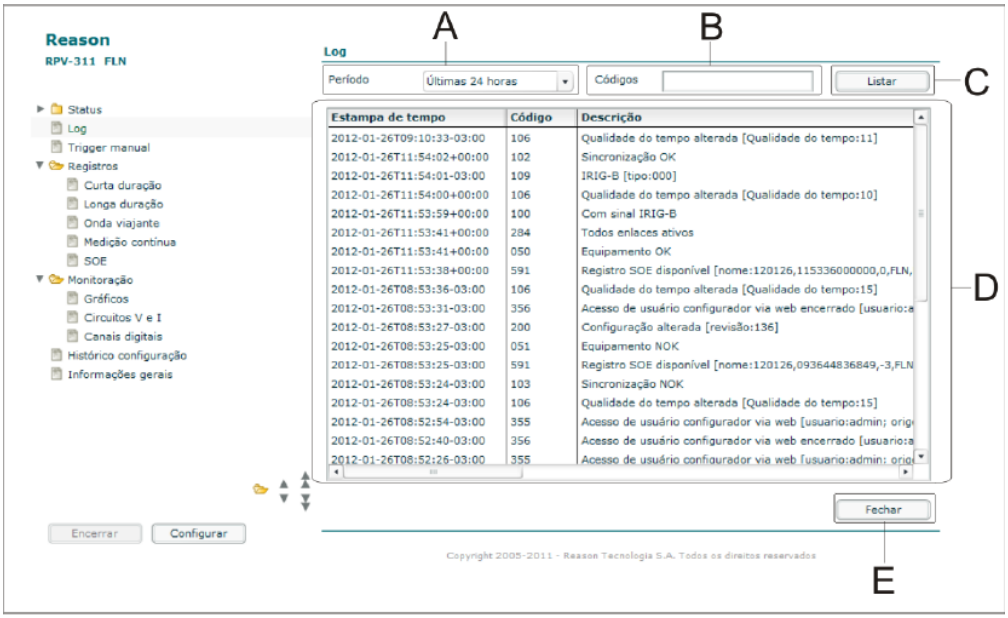



*FIGURA 66: SEÇÃO DE LOG*

**A** o campo PERÍODO permite selecionar o período de tempo a ser mostrado, do mais antigo ao mais recente.

**B** O campo Códigos permite ao usuário procurar logs específicos ou intervalos de tempo. Por exemplo, para procurar logs com códigos entre 300 e 399, preencha o campo com o texto 3??, e para procurar uma lista preencha o campo com o texto 2??, 507, 700. Os códigos de Log devem ser escritos com 3 digitos

**C** O botão <LISTAR> permite ao usuário mostrar a lista dos Logs de acordo com os parâmetros de filtragem.

**D** Lista de Logs, com as seguintes informações:

- **Estampa de tempo:** indica a data e hora do log (yyyymm-dd hh:mm:ss[.uuuuuu] ± 0000 (UTC time offset);
- **Código:** Indica o código de Log;
- **Descrição:** Descreve o Log gerado.

**E** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

## 7.5 Trigger Manual

A seção TRIGGER MANUAL, mostrada na *Figura 67*, permite que o usuário gere um trigger no equipamento manualmente, sem a violação de limites configurados.

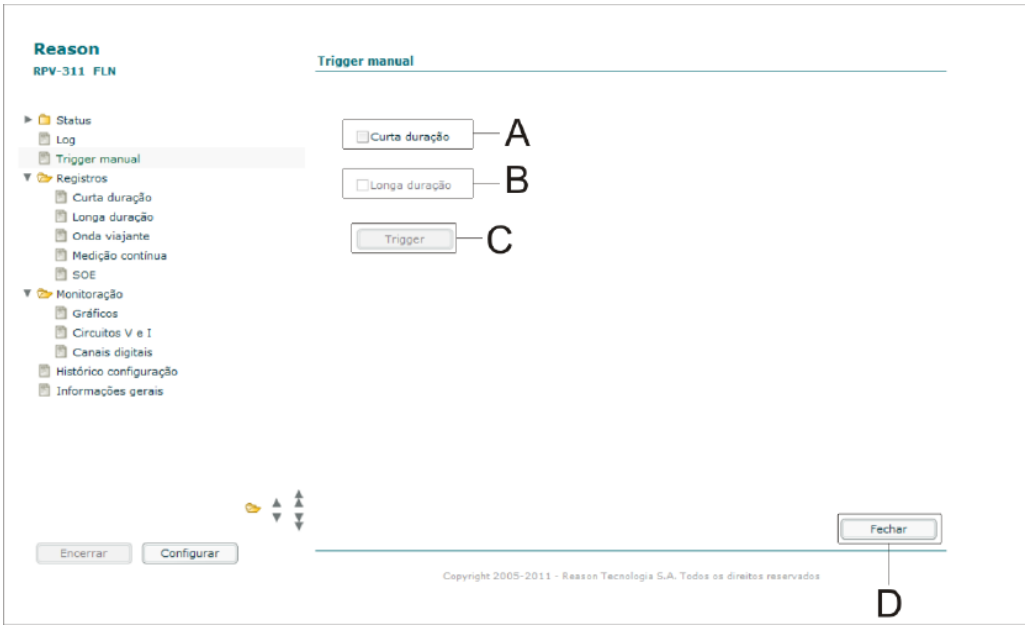



*FIGURA 67: SEÇÃO DE TRIGGER MANUAL*

**A** Selecionando este campo, um registro de curta duração é gerado.

**B** Selecionando este campo, um registro de longa duração é gerado.

**C** O botão <TRIGGER> permite ao usuário gerar um registro conforme selecionado em **A** e **B** (curta ou longa duração).

**D** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

## 7.6 Registros

Esta seção descreve como acessar os diferentes tipos de registros no RPV-311. Para maiores detalhes a respeito dos registros, acesse o capítulo 9.

### 7.6.1 Registro de curta duração

Na seção REGISTRO DE CURTA DURAÇÃO, mostrada na *Figura 68*, é possível visualizar o histórico de registros de curta duração do equipamento.

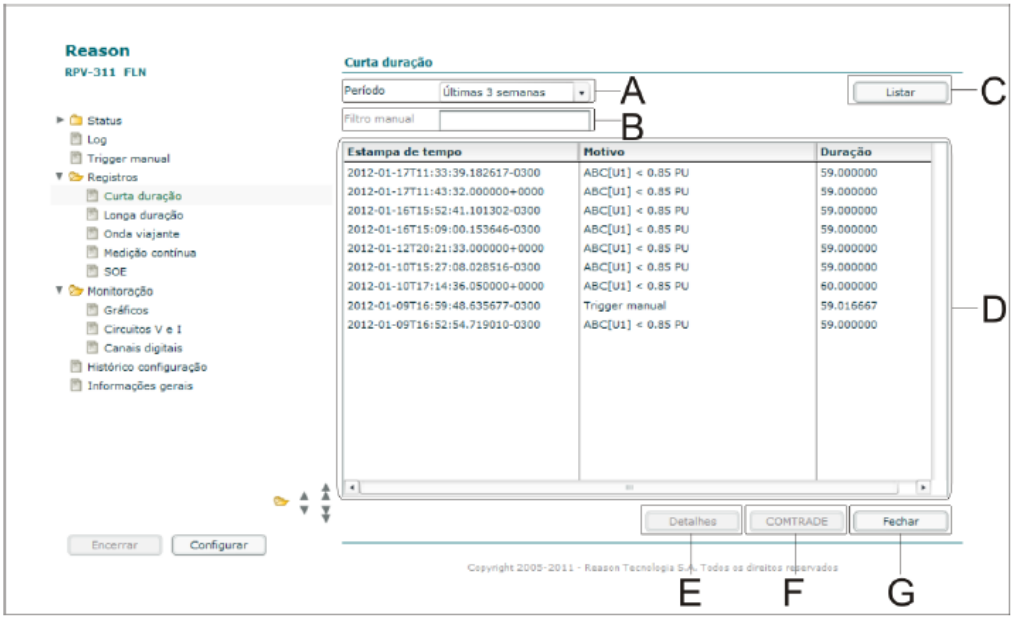



***FIGURA 68: REGISTRO DE CURTA DURAÇÃO***

**A** O campo PERÍODO permite a escolha do período de tempo, do mais antigo para o mais recente, a ser visualizado em registros.

**B** O campo FILTRO MANUAL permite filtrar a listagem de registros manualmente, de acordo com o nome do registro.

**C** As caixas de seleção Trigger e Contínuo permitem ao usuário selecionar qual tipo de registro será mostrado na lista.

**D** O botão <LISTAR> mostra ao usuário uma lista de registros de acordo com os parâmetros de filtragem. Clicando em <LISTAR> sem registros disponível, uma janela com a mensagem “Não há registros disponíveis” será aberta. Caso apareça esta mensagem, clique em <OK> e retorne a seção anterior.

**E** Registros de curta duração listados, com as seguintes informações

- **Estampa de tempo:** indica a data e a hora de quando aconteceu o registro (formato yyyymm-dd hh:mm:ss[.uuuuuu] ± 0000);
- **Motivo:** indica o limite que foi violado, trigger manual ou cross-trigger;
- **Duração:** duração do registro em segundos.

**F** O botão <DETALHAR> permite visualizar as informações sobre o registro. Essas informaçõesestão inclusas também no arquivo .hdr.

**G** O botão <COMTRADE> permite que os registros sejam baixados, um a um, salvos em formato Comtrade e compactados como arquivo .zic (zipped comtrade).

**H** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

### 7.6.2 Registros de longa duração

Na seção Registros de Longa Duração, mostrada na *Figura 69*, é possível visualizar o histórico de registros de longa duração do equipamento.

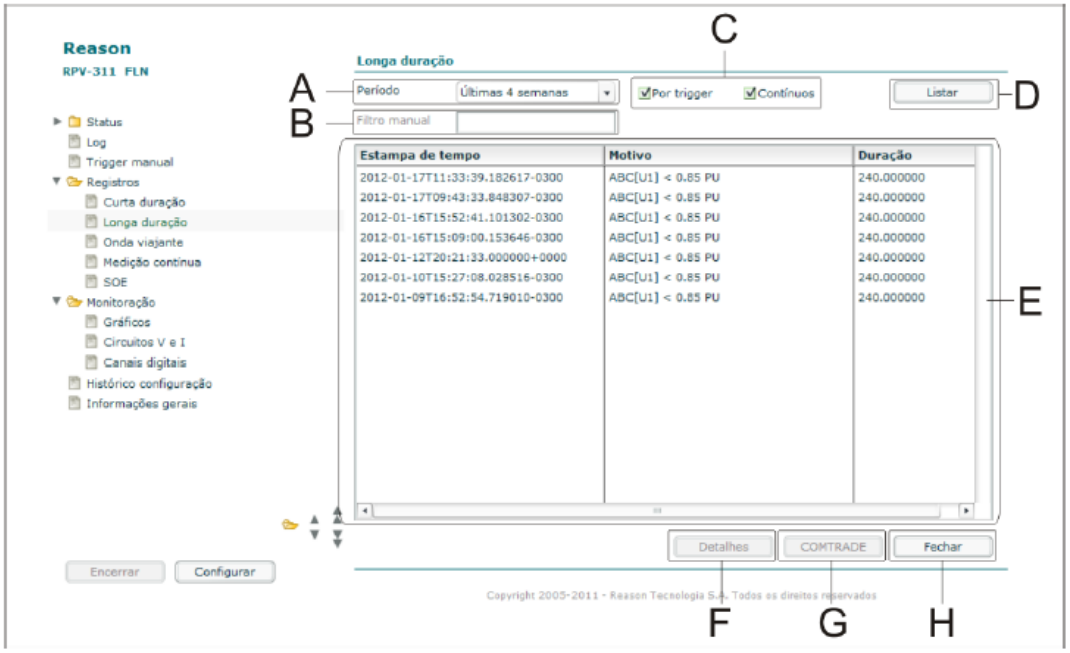



***FIGURA 69: SEÇÃO DE REGISTROS DE LONGA DURAÇÃO***

**A** O campo PERÍODO permite a escolha do período de tempo, do mais antigo para o mais recente, a ser visualizado em registros.

**B** O campo FILTRO MANUAL permite filtrar a listagem de registros manualmente, de acordo com o nome do registro.

**C** As caixas de seleção Trigger e Contínuo permitem ao usuário selecionar qual tipo de registro será mostrado na lista.

**D** O botão <LISTAR> mostra ao usuário uma lista de registros de acordo com os parâmetros de filtragem. Clicando em <LISTAR> sem registros disponíveis, uma janela com a mensagem “Não há registros disponíveis” será aberta. Caso apareça esta mensagem, clique em <OK> e retorne a seção anterior.

**E** Registros de longa duração listados, com as seguintes informações.

- **Estampa de tempo:** indica a data e a hora de quando aconteceu o registro (formato yyyymm-dd hh:mm:ss[.uuuuuu] ± 0000);
- **Motivo:** indica o limite que foi violado, trigger manual ou cross-trigger;
- **Duração:** duração do registro em segundos.

**F** O botão <DETALHAR> permite visualizar as informações sobre o registro. Essas informaçõesestão inclusas também no arquivo .hdr.

**G** O botão <COMTRADE> permite que os registros sejam baixados, um a um, salvos em formato Comtrade e compactados como arquivo .zic (zipped comtrade).

**H** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

### 7.6.3 Registro de ondas viajantes

Na seção Registro de Ondas Viajantes, mostrada na *Figura 70*, é possível visualizar o histórico de registros de ondas viajantes do equipamento.

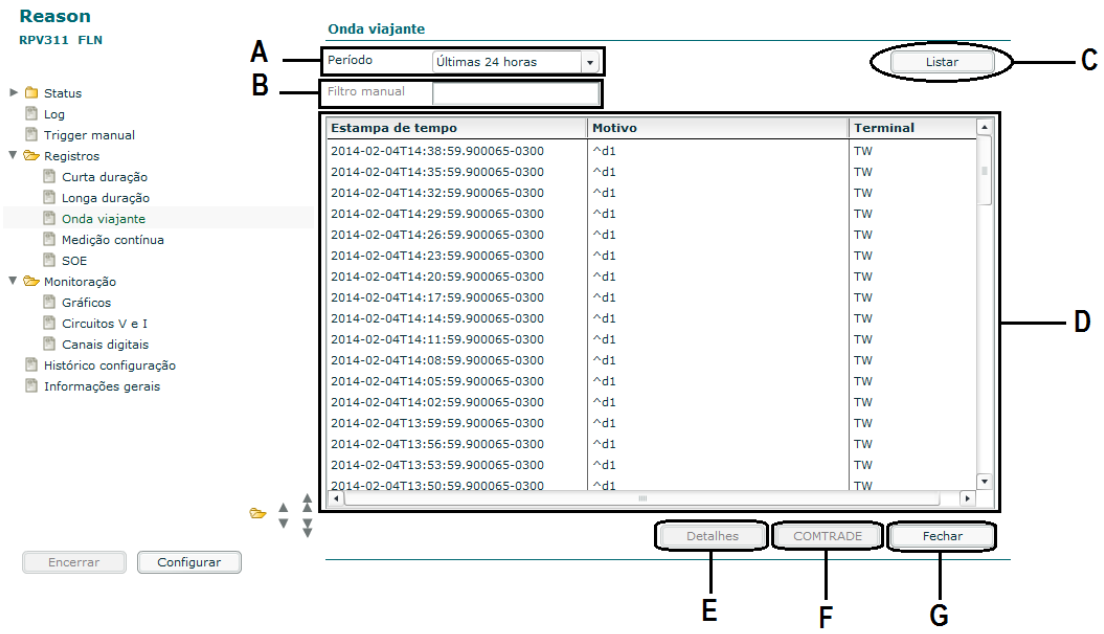



***FIGURA 70: SEÇÃO DE REGISTROS DE ONDAS VIAJANTES***

**A** O campo PERÍODO permite a escolha do período de tempo, do mais antigo para o mais recente, a ser visualizado em registros.

**B** O campo FILTRO MANUAL permite filtrar a listagem de registros manualmente, de acordo com o nome do registro.

**C** O botão <LISTAR> mostra ao usuário uma lista de registros de acordo com os parâmetros de filtragem. Clicando em <LISTAR> sem registros disponíveis, uma janela com a mensagem “Não há registros disponíveis” será aberta. Caso apareça esta mensagem, clique em <OK> e retorne a seção anterior.

**D** Registros de onda viajante listados, com as seguintes informações

- **Estampa de tempo:** indica a data e a hora de quando aconteceu o registro (formato yyyymm-dd hh:mm:ss[.uuuuuu] ± 0000);
- **Motivo:** indica o limite que foi violado, trigger manual ou cross-trigger;
- **Terminal:** Terminal da linha onde a frente de onda foi detectada.

**E** O botão <DETALHAR> permite visualizar as informações sobre o registro. Essas informaçõesestão inclusas também no arquivo .hdr.

**F** O botão <COMTRADE> permite que os registros sejam baixados, um a um, salvos em formato Comtrade e compactados como arquivo .zic (zipped comtrade).

**G** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

### 7.6.4 Medição contínua

Na seção Registros de Medição Contínua, mostrada na *Figura 71*, é possível visualizar o histórico de registros de medição contínua do equipamento.

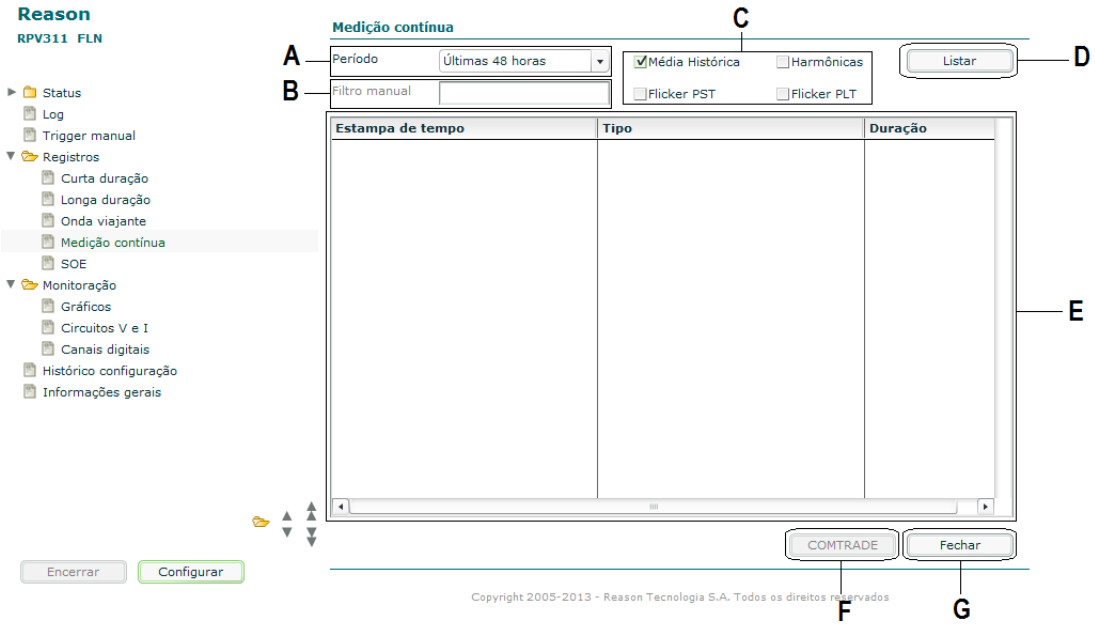



***FIGURA 71: SEÇÃO DE REGISTROS DE MEDIÇÃO CONTÍNUA***

**A** O campo PERÍODO permite a escolha do período de tempo, do mais antigo para o mais recente, a ser visualizado em registros.

**B** O campo FILTRO MANUAL permite filtrar a listagem de registros manualmente, de acordo com o nome do registro.

**C** Os campos MÉDIA HISTÓRICA, HARMÔNICAS, FLICKER PST e FLICKER PLT permitem visualizar apenas os tipos selecionados;

**D** O botão <LISTAR> mostra ao usuário uma lista de registros de acordo com os parâmetros de filtragem. Clicando em <LISTAR> sem registros disponíveis, uma janela com a mensagem “Não há registros disponíveis” será aberta. Caso apareça esta mensagem, clique em <OK> e retorne a seção anterior.

**E** Registros medição contínua listados, com as seguintes informações.

- **Estampa de tempo:** indica a data e a hora de quando aconteceu o registro (formato yyyymm-dd hh:mm:ss[.uuuuuu] ± 0000);
- **Motivo:** indica o limite que foi violado, trigger manual ou cross-trigger;
- **Duração:** duração do registro em segundos.

**G** O botão <COMTRADE> permite que os registros sejam baixados, um a um, salvos em formato Comtrade e compactados como arquivo .zic (zipped comtrade).

**H** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

### 7.6.5 SOE

Na seção SOE, mostrada na *Figura 72*, é possível visualizar o histórico de registros de SOE do equipamento.

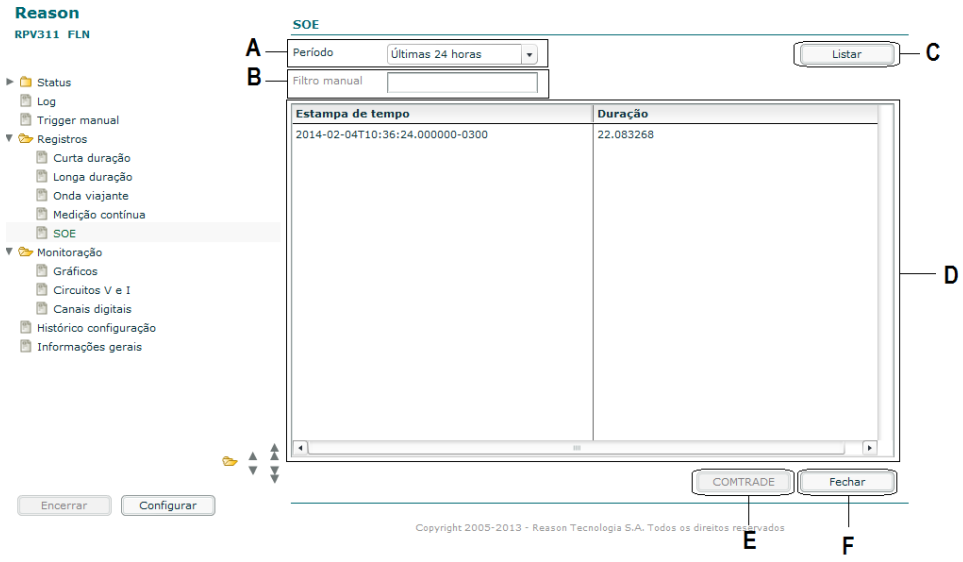



***FIGURA 72: SEÇÃO DE REGISTROS SOE***

**A** O campo PERÍODO permite a escolha do período de tempo, do mais antigo para o mais recente, a ser visualizado em registros.

**B** O campo FILTRO MANUAL permite filtrar a listagem de registros manualmente, de acordo com o nome do registro.

**C** O botão <LISTAR> mostra ao usuário uma lista de registros de acordo com os parâmetros de filtragem. Clicando em <LISTAR> sem registros disponíveis, uma janela com a mensagem “Não há registros disponíveis” será aberta. Caso apareça esta mensagem, clique em <OK> e retorne a seção anterior.

**D** Registros SOE listados, com as seguintes informações

- **Estampa de tempo:** indica a data e a hora de quando aconteceu o registro (formato yyyymm-dd hh:mm:ss[.uuuuuu] ± 0000);
- **Motivo:** indica o limite que foi violado, trigger manual ou cross-trigger;
- **Duração:** duração do registro em segundos.

**E** O botão <COMTRADE> permite que os registros sejam baixados, um a um, salvos em formato Comtrade e compactados como arquivo .zic (zipped comtrade).

**F** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

## 7.7 Monitoração

Com a interface web é possível monitorar os valores relacionados com os circuitos e canais de três maneiras diferentes: através de Terrenos, correntes e tensões circuitos e canais digitais.Monitoração de grandezas

- Medição de tensão e corrente:

Os seguintes valores referentes aos circuitos de tensão e corrente são calculados uma vez a cada ciclo da frequência nominal do sistema (50 ou 60 Hz):

*TABELA 7.1: Medição de tensão e corrente*

| | |
|---|---|
| ABC | Valor eficaz (RMS) [2] |
| N | Valor eficaz (RMS) de Neutro [1] |
| ABC1 | Fasores [2] |
| N1 | Fasor de Neutro [1] |
| $S^+$ | Sequência Positiva [1] [2] |
| $S^-$ | Sequência Negativa [1] [2] |
| U | Desequilíbrio [1] [2] |
| F | Frequência da fundamental [2] |
| THD | Distorção harmônica [2] |

*[1] Não é calculado para circuitos de 1 elemento sem síntese trifásica.*

*[2] Não é calculado para circuitos de neutro.*

A frequência fundamental do sinal de entrada deve estar situada em ± 6 Hz da frequência nominal do sistema elétrico.

- Medição de Potência:

Os circuitos de potência são definidos pela combinação de um circuito de tensão e um circuito de corrente. Os seguintes valores são calculados uma vez a cada ciclo:

*TABELA 7.2: Medição de potência*

| | |
|---|---|
| S | Potência aparente combinada |
| $S_1$ | Potência aparente da fundamental |
| $P_1$ | Potência ativa da fundamental |
| $Q_1$ | Potência reativa da fundamental |

A potência reativa possui sinal positivo para circuitos com característica indutiva e sinal negativo para circuitos com característica capacitiva.

- Medição de transformadores DC:

O valor eficaz dos canais DC (transdutores) é calculado uma vez a cada ciclo da frequência nominal.

- Medição de tensão em alta velocidade:

A medição de tensão em alta velocidade é realizada por conversores A/D de 8 bits, independentes para cada canal. A frequência de amostragem é de 5 MHz (canais de alta velocidade)

### 7.7.1 Gráficos

Para monitorar valores associados às grandezas de cada circuito e cada canal DC através de gráficos, acesse no menu da tela inicial da Interface Web:

MONITORAÇÃO > GRÁFICOS

Nessa seção é possível monitorar até 6 valores associados à tensão, corrente ou canais DC, como mostrado na *Figura 73*.

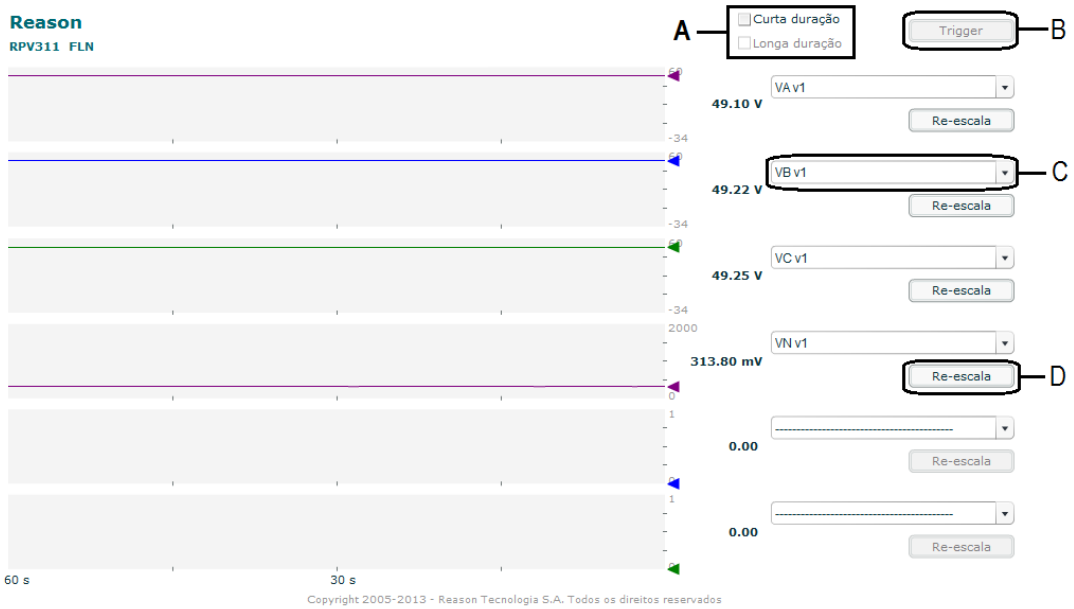



***FIGURA 73: MONITORAÇÃO ATRAVÉS DE GRÁFICOS***

**A** Os campos Curta duração e Longa duração permite selecionar esse tipo de registro para o trigger manual.

**B** O botão <TRIGGER> permite gerar um trigger manual do registro selecionado.

**C** Seleção da grandeza monitorada.

**D** Botão de <RE-SCALE>, que ajusta a escala automaticamente.

**E** Gráficos que mostram a evolução temporal da grandeza selecionada.

Os gráficos mostram a evolução temporal da grandeza selecionada, com frequência de atualização de 2 pontos por segundo. A escala de tempo reflete o tempo de pré falta configurado no registrador de longa duração.

Os pontos são plotados em uma escala definida automaticamente com base nos pontos já plotados. Utilizando o botão < Re-escala > a escala existente entre o valor mínimo e máximo dos valores atualmente plotados em cada gráfico é centralizada e ajustada.

### 7.7.2 Circuitos de V & I

Para monitorar os valores referentes aos circuitos de tensão ou corrente, acesse na Interface Web:

MONITORAÇÃO > CIRCUITOS DE V & I

É exibida uma tela que permite monitorar até 4 circuitos de tensão ou corrente, separados 2 a 2, conforme mostrado na *Figura 74*.

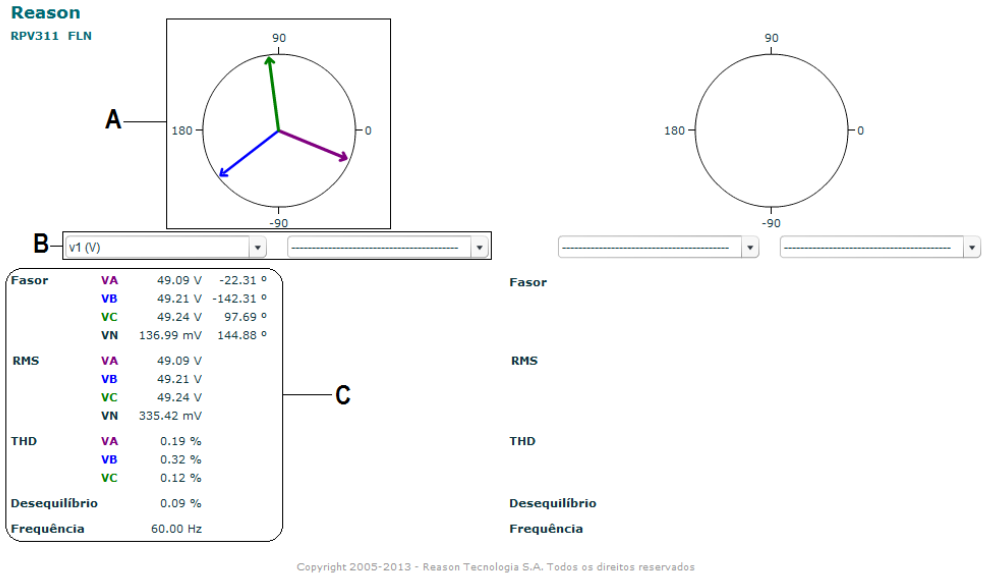



***FIGURA 74: SEÇÃO DE MONITORAÇÃO DE CIRCUITOS NA INTERFACE WEB***

**A** Os vetores são a representação angular dos fasores das fases A, B e C do circuito selecionado.

**B** Seleção do circuito a ser monitorado.

**C** Detalhamento dos valores associados ao circuito selecionado

Com o equipamento sincronizado por sinal IRIG-B, os ângulos mostrados são correspondentes aos valores de ângulos absolutos. Sem o sinal de sincronismo aplicado ao equipamento, os ângulos mostrados são relativos ao canal de referência (fase A) que mostra 0° e os demais são referenciados a ele.

A frequência de atualização dos dados é de 2 pontos por segundo, entretanto, as estampas de tempo dos valores mostrados simultaneamente podem não ser correspondentes entre si.

### 7.7.3 Canais digitais

O RPV-311 permite a monitoração do estado de cada entrada digital através de uma tela na Interface Web.

Para monitorar o estado das entradas digitais, acesse na Interface Web:

MONITORAÇÃO > CANAIS DIGITAIS

É exibida uma tela que permite visualizar o estado dos canais digitais configurados, como mostrado na *Figura 75*. É possível monitorar até 64 canais digitais por página em até seis páginas.

Os dados são atualizados uma vez a cada 2 s.

A representação dos canais segue a seguinte descrição:

*TABELA 7.3: Estados dos canais digitais*

| | |
|---|---|
| Canal Ativado | ● |
| Canal Desativado | ○ |

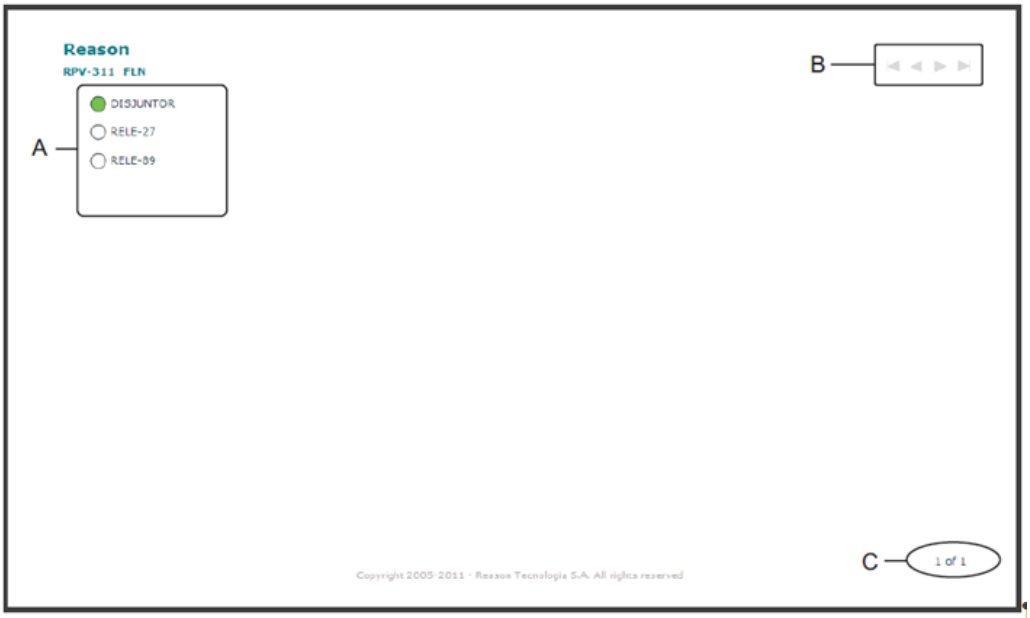



*FIGURA 75: SEÇÃO DE MONITORAÇÃO DOS CANAIS DIGITAIS NA INTERFACE WEB*

**A** Estado de cada entrada digital.

**B** Permite visualizar as próximas páginas.

**C** Indica o número de páginas para visualização (correspondente ao número de canais configurados).

## 7.8 Histórico de Configuração

Na seção Histórico de configurações, mostrada na *Figura 76*, é possível visualizar o histórico de configurações já realizadas no equipamento.

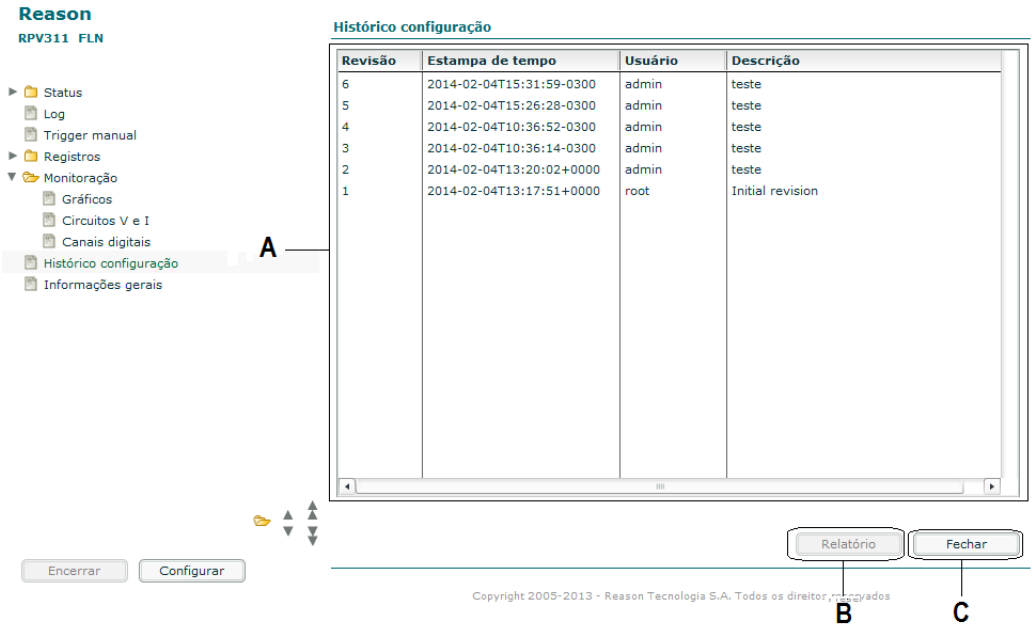



*FIGURA 76: SEÇÃO DE HISTÓRICO DE CONFIGURAÇÕES*

**A** Histórico de configurações, com as seguintes informações:

- **Revisão:** Indica o número de cada alteração na configuração;
- **Estampa de Tempo:** Indica a data e hora da alteração na configuração;
- **Usuário:** Indica quem fez a alteração na configuração;
- **Descrição:** Descreve a alteração indicada pelo usuário ao transmitir uma configuração.

**B** O botão <RELATÓRIO> permite a visualização de um relatório da configuração, descrevendo todos os itens configurados.

**C** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

## 7.9 Configuração de Informações Gerais (Interface Web)

Na seção Informações Gerais, mostrada na *Figura 77*, é possível visualizar informações sobre o equipamento, bem como alterar algumas características.

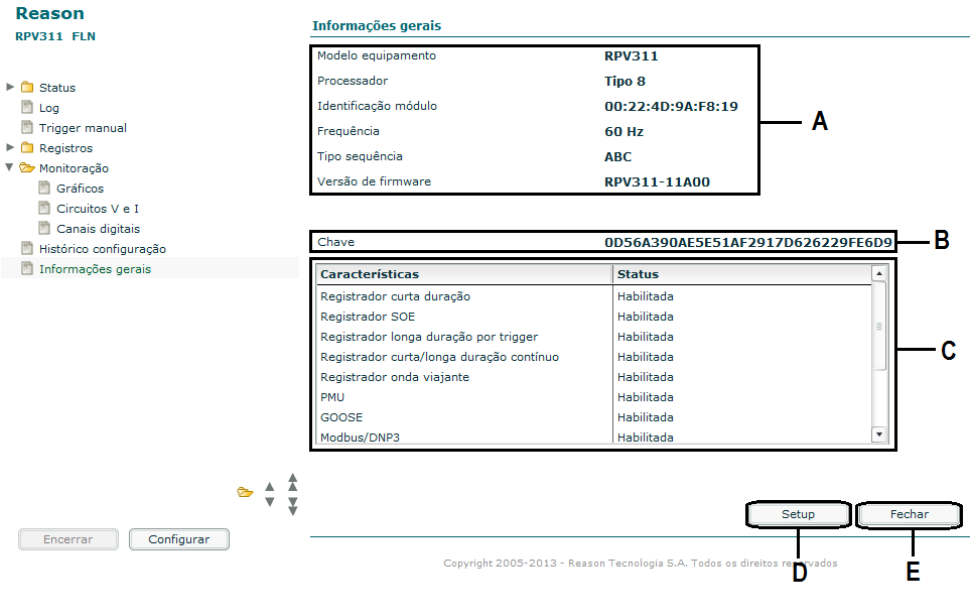



*FIGURA 77: SEÇÃO DE INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O EQUIPAMENTO*

**A** Informações gerais sobre o equipamento, tais como:

- **Modelo do equipamento:** modelo do RPV;
- **Processador:** tipo de processador;
- **Identificação do módulo:** código de identificação único do módulo;
- **Frequência:** frequência nominal de referência;
- **Tipo de sequência:** referência de sequências de fase (ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA);
- **Versão de Firmware:** versão de firmware atual instalada no equipamento.

**B** Chave do equipamento, relacionada com as funcionalidades habilitadas.

**C** Relação de funcionalidades habilitadas e desabilitadas no equipamento.

**D** O botão <SETUP> permite alterar algumas características do equipamento.

**E** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

Ao clicar no botão <SETUP> será aberta uma tela, mostrada na *Figura 78*, contendo informações sobre o modelo do equipamento, tipo de processador utilizado, e algumas características com edição habilitada.

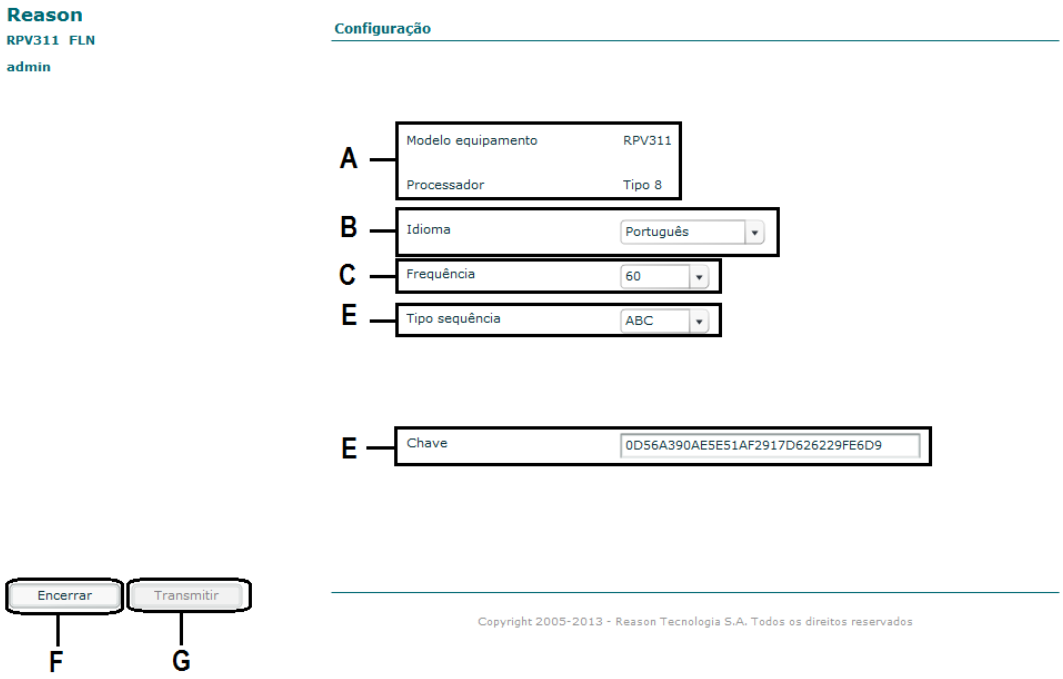



*FIGURA 78: SEÇÃO DE SETUP DAS INFORMAÇÕES GERAIS DO EQUIPAMENTO*

**A** Informações sobre o equipamento, tais como:

- **Modelo do equipamento:** modelo do RPV;
- **Processador:** tipo de processado.

**B** O campo IDIOMA permite alterar o idioma utilizado na Interface Web - Inglês, Português ou Espanhol.

**C** O campo FREQUÊNCIA permite selecionar a frequência nominal de referência - 50 Hz ou 60 Hz.

**D** O campo TIPO DE SEQUÊNCIA permite selecionar o tipo de sequência de fase de referência.

**E** O campo CHAVE permite alterar a chave que habilita as funcionalidades do equipamento.

**F** O botão <ENCERRAR> permite encerrar a seção de Setup. Ao encerrar a seção sem antes transmitir as alterações ao equipamento, as características modificadas não serão aplicadas ao equipamento.

**G** O botão <TRANSMITIR> permite transmitir as alterações ao equipamento.

Para habilitar novas funcionalidades no equipamento, é necessário inserir uma nova chave e transmitir a alteração ao equipamento.

Para receber uma nova chave deve-se entrar em contato com o Suporte da Reason, informando o número de série e *Part Number* do equipamento, bem como as novas funcionalidades adquiridas. Os contatos de suporte da Reason são:

**suporte@reason.com.br**

O Suporte da Reason irá enviar por e-mail um relatório contendo a nova chave que habilita as funções adquiridas.

Para habilitar a nova chave, siga a orientação abaixo:

Para habilitar a nova chave, siga a orientação abaixo:

1. Clique no botão <SETUP> da seção de INFORMAÇÕES GERAIS da Interface Web. Uma janela será aberta solicitando o nome de usuário e senha, que são os mesmos utilizados para configuração do equipamento.
2. Será aberta uma janela solicitando que todas as outras janelas de configuração abertas sejam fechadas. Feche as janelas de configuração abertas, se houverem, e clique no botão <OK>.
3. Copie a nova chave enviada por email no campo <CHAVE>, substituindo a antiga chave pela nova. Então clique no botão <TRANSMITIR> para enviar a nova chave ao equipamento.

# 8. CONFIGURAÇÃO

## 8.1 Acesso à configuração do equipamento

Para alterar ou acrescentar configurações no equipamento, deve-se acessar a Interface Web, digitando o endereço IP do equipamento no navegador web padrão. Para detalhes sobre o acesso à Interface Web, veja a seção 5.1.1.

Durante a alteração de configuração pela Interface Web, uma cópia da configuração atual será mantida no equipamento até que uma nova configuração seja transmitida. O acesso ao equipamento é feito a partir da última configuração armazenada nele.

Para iniciar uma nova configuração a partir da tela inicial da Interface Web, clique no botão <CONFIGURAR>. Irá abrir uma nova janela. Deve-se inserir o usuário e a senha de acesso à Interface Web para iniciar a configuração. O usuário e a senha de fábrica no equipamento são:

*TABELA 8.1: Usuário e senha padrão de fábrica para configurar o equipamento*

| | |
|---|---|
| Username | **admin** |
| Password | **1234** |

A tela inicial da seção de configuração do equipamento é mostrada na *Figura 79* .

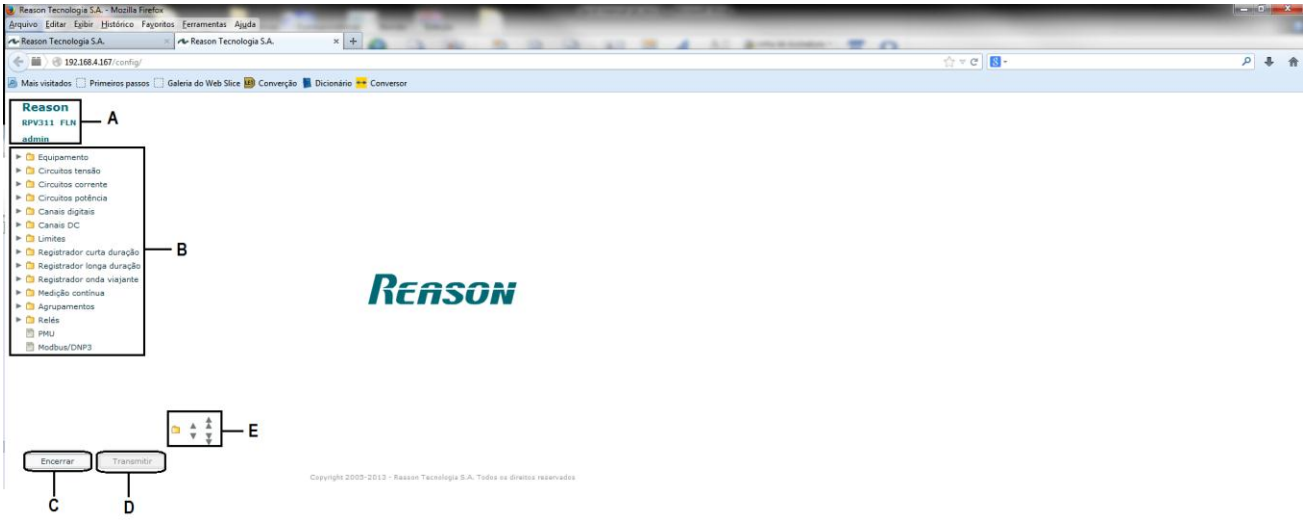



***FIGURA 79: TELA INICIAL DA SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO***

**A** Identificação do Equipamento.

**B** Menu de itens de configuração. Recomenda-se que a configuração seja realizada item por item na ordem de cima para baixo. Os itens do menu da configuração podem ser um a um configurados, e ao clicar no botão <OK> as alterações são salvas na interface mas não serão transmitidas ao equipamento. Ao clicar no botão <CANCELAR>, as alterações feitas nessa tela são descartadas.

**C** O botão <ENCERRAR> permite encerrar a seção de configuração.

**D** Para transmitir as alterações ao equipamento, clique no botão <TRANSMITIR>. Antes de enviar a configuração para o equipamento o usuário deve informar manualmente as alterações realizadas para que sejam incluídas nas informações do histórico de configurações. Ao clicar no botão <OK> a configuração é transmitida e o equipamento sairá momentaneamente do estado READY.

Se a configuração não for transmitida para o equipamento, as alterações não serão salvas nem aplicadas.

Não é permitido abrir mais de uma seção de configuração simultaneamente. Caso uma segunda seção seja requisitada, aparecerá a seguinte mensagem:

**The server is temporarily unable to service your request due to maintenance downtime or capacity problems. Please try again later.**

Utilizando o aplicativo *Configuration Tool*, que faz parte do pacote RPVTools, é possível receber, gerenciar, salvar, armazenar, editar e transmitir configuração entre o equipamento e o computador. É possível visualizar o histórico de configurações enviadas para o equipamento e obter um relatório das configurações.

Para informações sobre o *Configuration Tool* (ConfTool), acesse o capítulo 13

### 8.1.1 Histórico de configuração

Na seção histórico de configurações é possível visualizar o histórico de configurações já realizadas no equipamento. As informações mostradas são:

- **Revisão:** Indica o número de cada alteração na configuração;
- **Estampa de Tempo:** Indica a data e hora da alteração na configuração;
- **Usuário:** Indica quem fez a alteração na configuração;
- **Descrição:** Descreve a alteração indicada pelo usuário ao transmitir uma configuração.

Para obter um relatório da configuração, selecione a revisão da configuração e clique no botão <RELATÓRIO>. Uma nova janela será aberta com as informações de configuração da revisão selecionada.

## 8.2 Equipamento

### 8.2.1 Identificação

Nessa seção, mostrada na *Figura 80* é possível configurar a identificação do equipamento, sua localização e o proprietário. Esses três campos compõem o nome dos arquivos do equipamento, segundo a regra COMNAME.

A identificação do equipamento irá constar no nome dos registros, portanto, é importante que seja devidamente identificado. O formato do nome dos registros é:

**data,hora,localização,identificação,proprietário..**

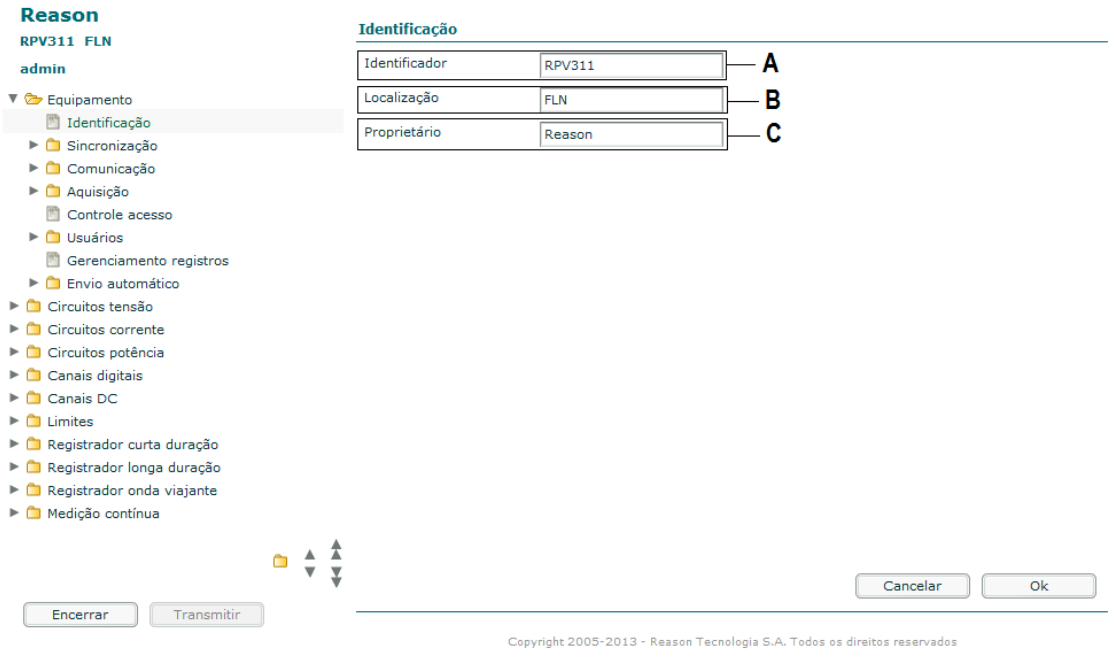



***FIGURA 80: SEÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO***

**A** O campo IDENTIFICAÇÃO permite inserir um código de identificação para o equipamento (máximo 12 caracteres).

**B** O campo LOCALIZAÇÃO permite inserir a localização onde o equipamento estiver instalado (máximo 12 caracteres alfanuméricos, _ , – , 0-9 , a-z , A-Z).

**C** O campo PROPRIETÁRIO permite inserir o nome da empresa que for utilizar o equipamento (máximo 12 caracteres).

### 8.2.2 Sincronização

A referência de tempo utilizada pelo RPV-311 será obtida através do sinal IRIG-B. Na ausência deste sinal, o relógio interno do equipamento será sincronizado por um servidor de tempo SNTP.

Caso possua extensões, o sinal IRIG-B fornecerá as informações de tempo como data, hora, ano, fuso horário e horário de verão. Entretanto, as informações de fuso horário e horário de verão poderão ser configuradas manualmente, sobrepondo as provenientes das extensões do sinal IRIG-B.

É possível configurar a fonte de sincronismo separadamente do relógio interno do equipamento. Para configurar essas informações, acesse a seção mostrada na *Figura 81* e *Figura 82*.

A seção FONTE DE SINCRONISMO permite inserir os parâmetros da fonte de sincronismo, como um relógio sincronizado por satélites.

A seção RELÓGIO INTERNO permite configurar os parâmetros de tempo que serão aplicados ao relógio interno do equipamento. No relógio interno o fuso horário e o horário de verão podem ser configurados manualmente sobrepondo os parâmetros definidos na fonte de sincronismo.

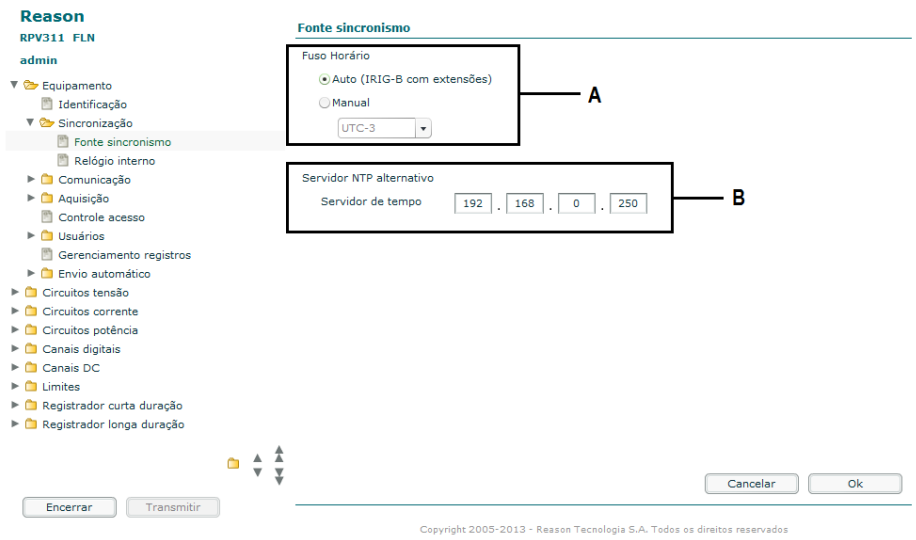



***FIGURA 81: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO RELÓGIO INTERNO DO EQUIPAMENTO***

**A** O campo FUSO HORÁRIO define se as informações serão disponibilizadas pelo sinal IRIG-B (quando este possui extensões CF IEEE C37.118) ou configuradas manualmente. Se configuradas manualmente, é necessário escolher o fuso horário local.

**B** O campo SERVIDOR DE TEMPO SNTP define o endereço IP de um servidor de tempo SNTP que permite a sincronização na ausência do sinal IRIG-B. Apresenta exatidão menor que 12 ppm.

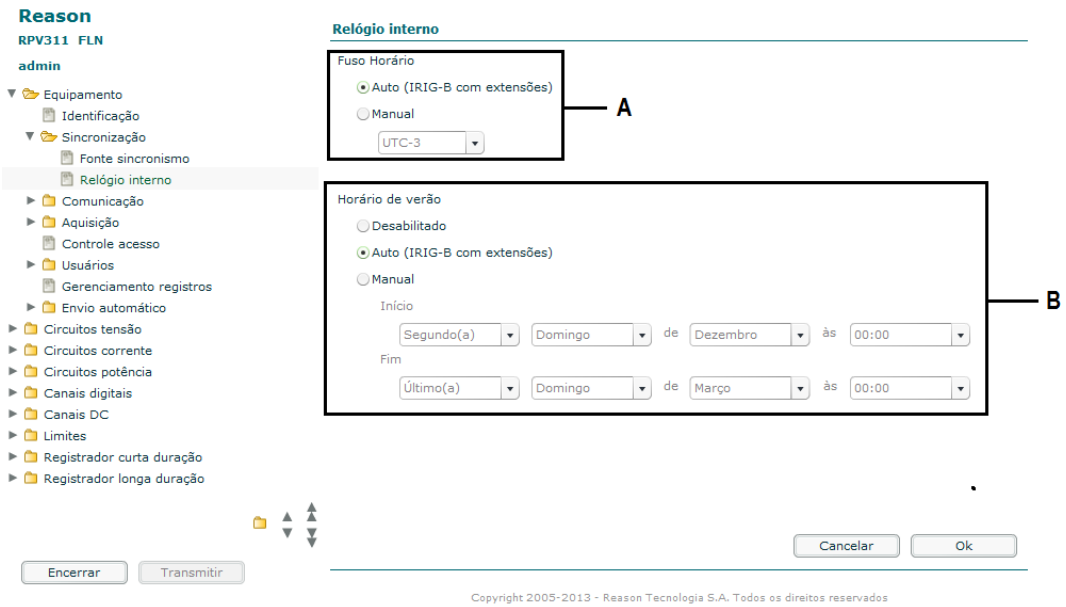



*FIGURA 82: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DA FONTE DE SINCRONISMO DO EQUIPAMENTO*

**A** O campo FUSO HORÁRIO define se as informações serão disponibilizadas pelo sinal IRIG-B, conforme escolhido na fonte de sincronismo, ou configuradas manualmente. Se configuradas manualmente, é necessário escolher o fuso horário local.

**B** O campo HORÁRIO DE VERÃO define se as informações serão disponibilizadas automaticamente pelo sinal IRIG-B, configuradas manualmente ou serão desabilitadas. Se forem manualmente configuradas, deve-se determinar data e horário do início e do fim do horário de verão.

### 8.2.3 Comunicação

A comunicação do RPV-311 pode ser feita através das portas Ethernet e serial. O equipamento pode funcionar também como gateway para uma sub-rede local.

Opcionalmente o usuário pode escolher entre dois tipos de Ethernet, óptica ou elétrica.

A configuração do gateway permite que o RPV-311 se comunique com outros equipamen1tos ligados em uma sub-rede local. O gateway pode ser configurado através da seção mostrada na *Figura 83*.

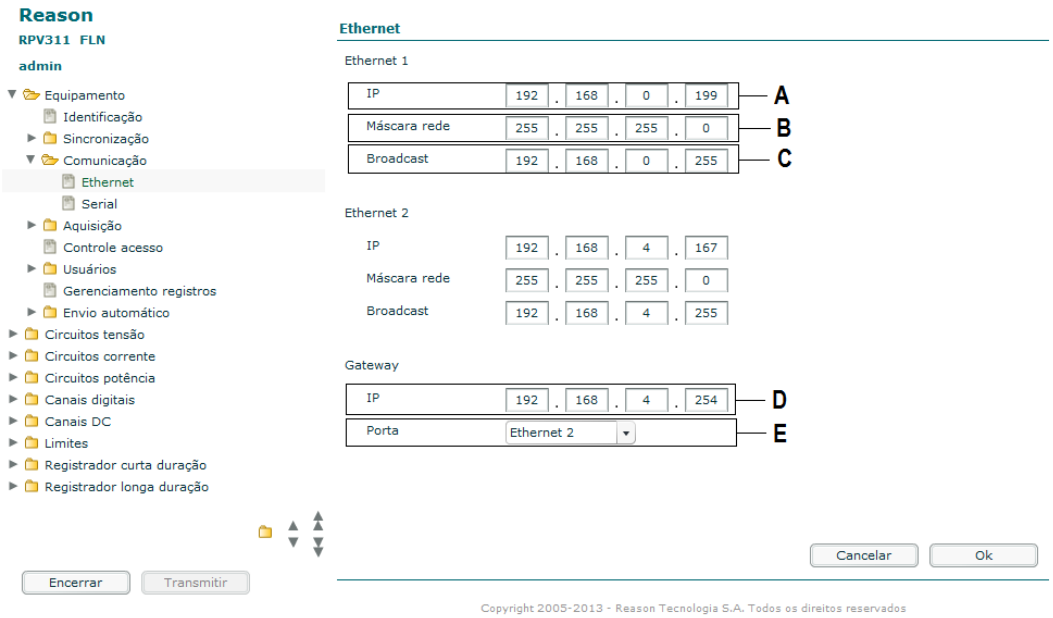



*FIGURA 83: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DA ETHERNET DO EQUIPAMENTO*

**A** O campo IP permite inserir o endereço IP do equipamento.

**B** O campo PORT permite indicar a porta de comunicação utilizada como gateway.

As portas Ethernet 1 e 2 podem ser configuradas na seção mostrada na *Figura 84*.

A porta Ethernet permite que o RPV-311 seja conectado a redes TCP/IP e UDP/IP.

O RPV-311 permite a comunicação ponto a ponto com modem convencional, celular e GPRS e links de radiofrequência. A porta serial pode ser configurada na seção mostarda na *Figura 85*.

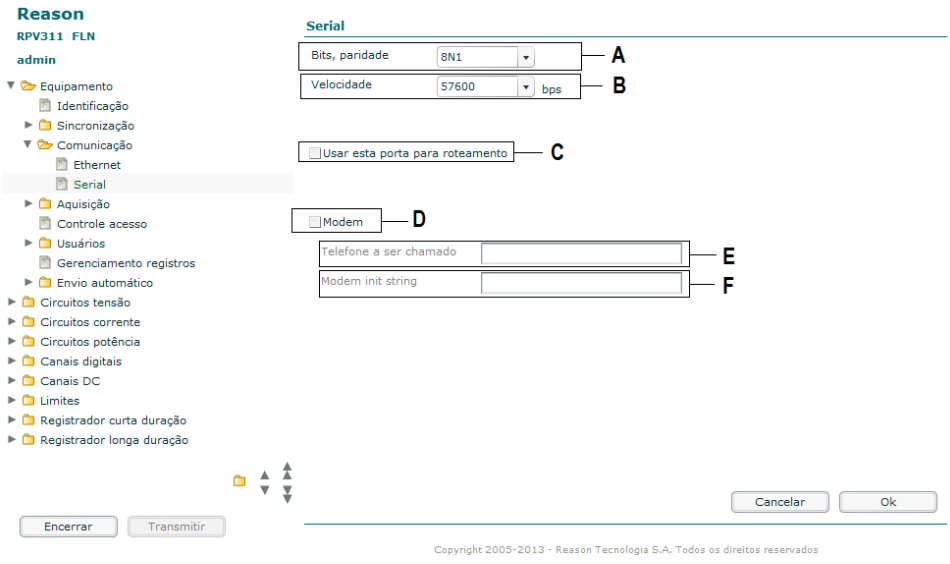



*FIGURA 84: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DA PORTA SERIAL DO EQUIPAMENTO*

**A** O campo BITS, PARIDADE indica os data bits (7 ou 8), a paridade (nenhuma, par ou ímpar) e o stop bit (1 ou 2).

**B** O campo VELOCIDADE permite selecionar a velocidade de transmissão de dados: 4800, 9600, 19200, 57600, 115200 bps.

**C** O campo USAR ESTA PORTA PARA ROTEAMENTO habilita a comunicação do equipamento com outros RPVs ligados em uma sub-rede.

**D** O campo MODEM, quando selecionado, permite a comunicação do RPV à internet através da linha telefônica.

**E** O campo TELEFONE A SER CHAMADO permite inserir o número que será discado pelo modem. Pode ser deixado em branco caso seja utilizado um enlace de comunicação serial direto.

**F** O campo MODEM INIT STRING permite inserir um conjunto de caracteres que será enviado ao modem antes de qualquer tentativa de comunicação. Pode ser deixado em branco.

### 8.2.4 Aquisição utilizando módulos de aquisição remota

A aquisição de dados no RPV-311 pode ser feita através dos módulos de aquisição remota RA331, RA332 e RA333.

O módulo de aquisição RA333 possui dois sistemas de aquisição independentes. O primeiro, chamado DFR, é utilizado para aquisição analógica de tensão, corrente ou canais DC, em frequência de 50/60 Hz e para aquisição digital. O outro sistema de aquisição, chamado TW, é utilizado para aquisição de ondas viajantes em alta velocidade. Os dois sistemas de aquisição, TW e DFR são instalados fisicamente no mesmo módulo, porém são independentes logicamente, i.e., o RPV-311 trata como dois módulos lógicos.

Todos os canais dos módulos de aquisição RA331, RA332 e RA333 (DFR) são independentes e isolados. Possuem medição analógica com conversores A/D de 16 bits opto-isolados com aquisição simultânea em todos os canais e sincronizados por sinal IRIG-B para garantir a taxa de aquisição constante.

Os canais analógicos para medição de corrente utilizam *shunts* internos, minimizando os efeitos de variação de fase provocados por transformadores.

Existe um atraso na transmissão de dados do módulo de aquisição para o módulo de processamento que é proporcional ao comprimento do cabo de fibra óptica de ligação. Esse atraso é compensado pelo RPV-311 com base na informação de comprimento da fibra especificada na configuração do equipamento.

A sequência de ligação deve ser da posição A para L. Posições intermediárias vazias serão consideradas como "ocupando" os 8 canais analógicos.

Cada enlace deve ser configurado considerando o tipo de módulo e suas entradas.

Para configurar os enlaces, acesse a seção Enlaces, mostrada na *Figura 86*.

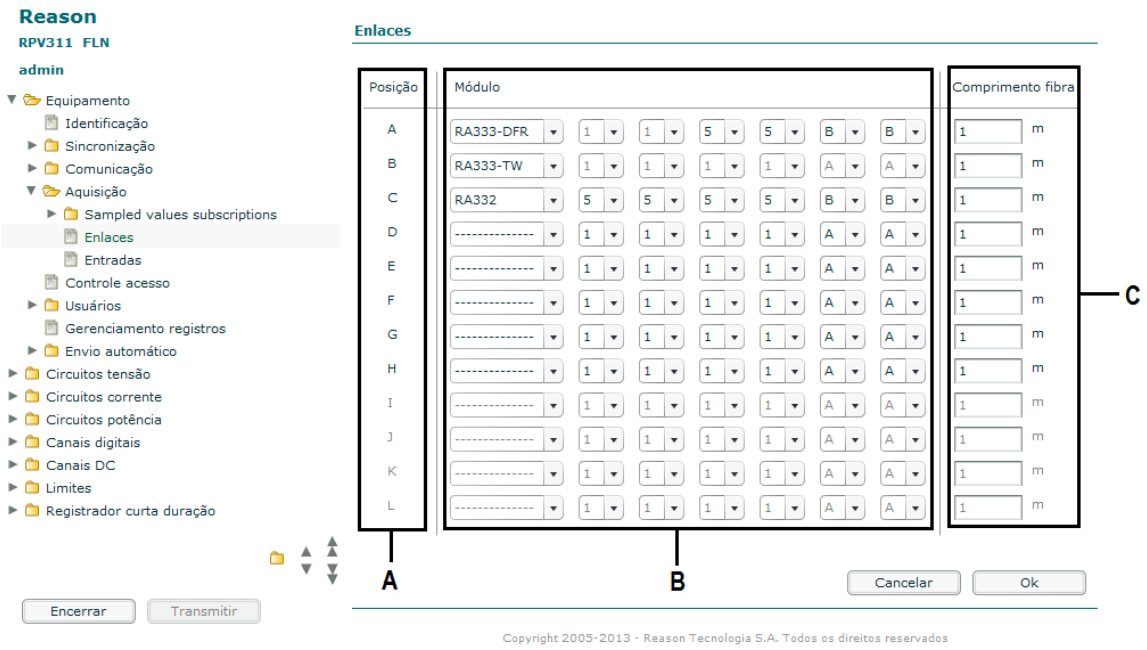



*FIGURA 85: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DOS ENLACES ENTRE O RPV-311 E OS MÓDULOS DE AQUISIÇÃO*

**A** O campo POSIÇÃO indica a posição de cada um dos 12 enlaces, nomeados de A à L.

**B** O campo MÓDULO permite selecionar o módulo de aquisição utilizado no enlace e sua característica com base no *Part Number* do módulo. Os módulos podem ser:

- **RA331:** módulo com até 8 entradas analógicas (tensão, corrente ou DC) e até 32 entradas digitais;
- **RA332:** módulo com até 16 entradas analógicas (tensão, corrente ou DC) e até 32 entradas digitais;
- **RA333 (TW):** módulo com 3 entradas analógicas de tensão em alta velocidade para aquisição de ondas viajantes;
- **RA333 (DFR):** módulo com até 8 entradas analógicas (tensão, corrente ou DC) e até 16 entradas digitais.

**C** O campo COMPRIMENTO FIBRA permite inserir o comprimento da fibra óptica em metros para o cálculo do fator de correção do atraso na transmissão de dados entre os módulos de aquisição e processamento.

Cada canal analógico possui duas opções de configuração. Com base nesta seleção os circuitos ou canais DC serão configurados.

Na seção Entradas, mostrada na *Figura 87*, é possível configurar as entradas analógicas de cada módulo de aquisição configurado na seção anterior. É importante configurar tensão (115 V) ou corrente (1 A ou 5 A) de acordo com a configuração física escolhida para cada entrada.

Para melhorar a exatidão da medição, é possível inserir um fator de correção manualmente em cada entrada. Sem o fator de correção as entradas possuem exatidão melhor que 1%.

Os canais digitais e os canais de aquisição de ondas viajantes não possuem seleção de entradas.

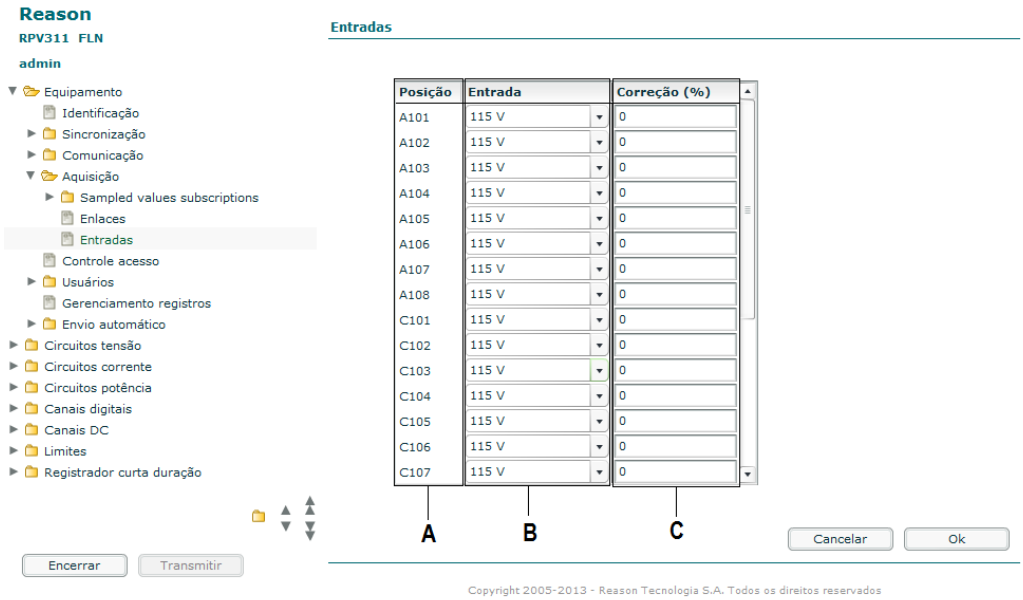



*FIGURA 86: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DAS ENTRADAS ANALÓGICAS DO EQUIPAMENTO*

**A** O campo POSIÇÃO indica a posição de cada uma das entradas analógicas no painel posterior do módulo.

**B** O campo ENTRADA permite selecionar uma das opções de entrada (tensão AC de 115 V, corrente AC de 1 A, corrente AC de 5 A, corrente DC de 0-20 mA ou tensão DC de ±10V).

**C** O campo CORREÇÃO permite inserir manualmente um fator de correção do valor medido para melhorar a exatidão da entrada.

### 8.2.5 Aquisição utilizando Sampled Values

A aquisição de dados pelo RPV-311 pode ser realizada opcionalmente por Sampled Values, provenientes de *Merging Units*. A aquisição de dados analógicos dessa forma é realizada conectando-se a porta Ethernet *Process Bus* a uma fonte de Sampled Values, com, por exemplo, a porta de um switch onde está também conectada uma MU.

Caso a aquisição seja dessa forma, não há necessidade de configurar enlaces físicos. A configuração é feita através de *Subscription Links*. Cada enlace contém dados de medições analógicas de 4 canais de corrente (fases A, B, C e neutro) e 4 canais de tensão (fases A, B, C e neutro).

Quando um *Subscription Link* é criado, o RPV-311 configurará automaticamente os canais de corrente nos 4 primeiro canais (SVA1 a SVA4) e os canais de tensão nos 4 últimos (SVA5 a SVA8), conforme mostrado na Figura 87. A configuração é automática e dessa forma porque as MUs enviam os pacotes Sampled Values organizados dessa forma, de acordo com a IEC 61850-9-2LE.

O módulo de processamento RPV-311 permite a criação de até 8 *Subscription Links*.

Para configurar os enlaces, acesse a seção SAMPLED VALUES SUBSCRIPTIONS, mostrada na *Figura 87*.

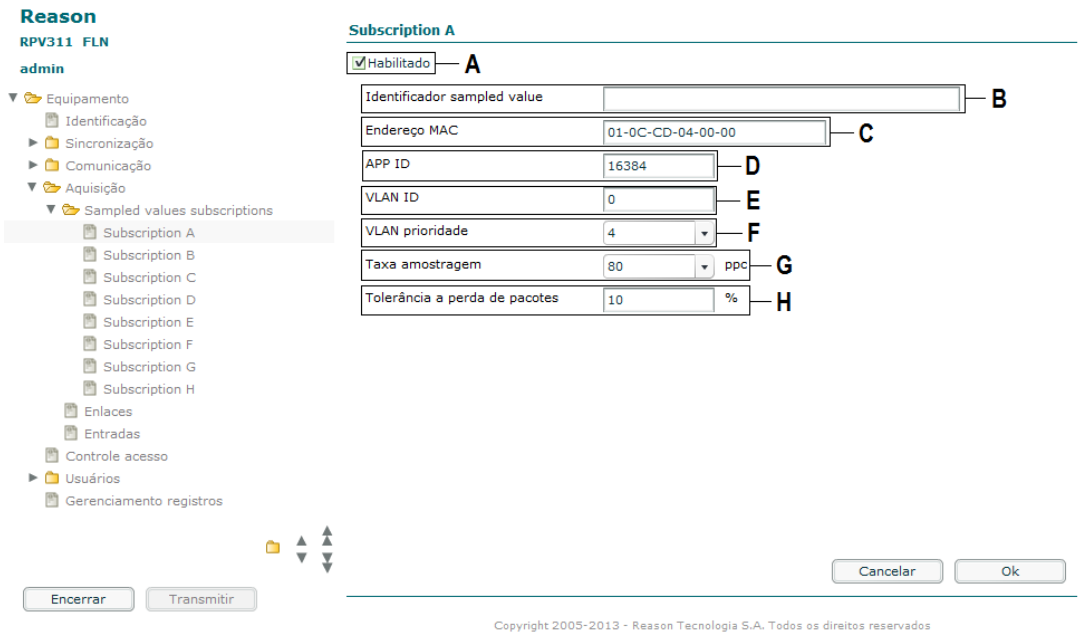



***FIGURA 87: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DE SAMPLED VALUES SUBSCRIPTION LINKS***

**A** O campo HABILITADO permite habilitar a funcionalidade de *Subscription Link*.

**B** O campo IDENTIFICADO SAMPLED VALUE permite inserir o identificador do pacote SV monitorado.

**C** O campo ENDEREÇO MAC permite inserir o endereço MAC onde os pacotes SV são publicados.

**D** O campo APP ID permite inserir o valor do APP ID do pacote SV monitorado.

**E** O campo VLAN ID permite inserir o valor do VLAN ID do pacote SV monitorado.

**F** O campo VLAN PRIORIDADE permite selecionar a prioridade dos pacotes SV na VLAN configurada.

**G** O campo TAXA DE AMOSTRAGEM permite selecionar a taxa de amostragem do pacote SV esperado pelo equipamento. Podem ser selecionados 80 pontos-por-ciclo (perfil de proteção) e 256-pontos-por-ciclo (perfil de medição).

**H** O campo TOLERÂNCIA A PERDA DE PACOTES permite inserir um limite para a perda de pacotes SV. Este limite é dado em porcentagem de tolerada de perda.

Na seção Entradas, mostrada na *Figura 88*, é possível configurar as entradas analógicas provenientes de pacotes Sampled Values. Essas entradas devem ser configuradas de acordo com a mensagem Sampled Values recebida da *Merging Unit* monitorada. A configuração padrão está de acordo com a definição da IEC 61850-9-2LE.

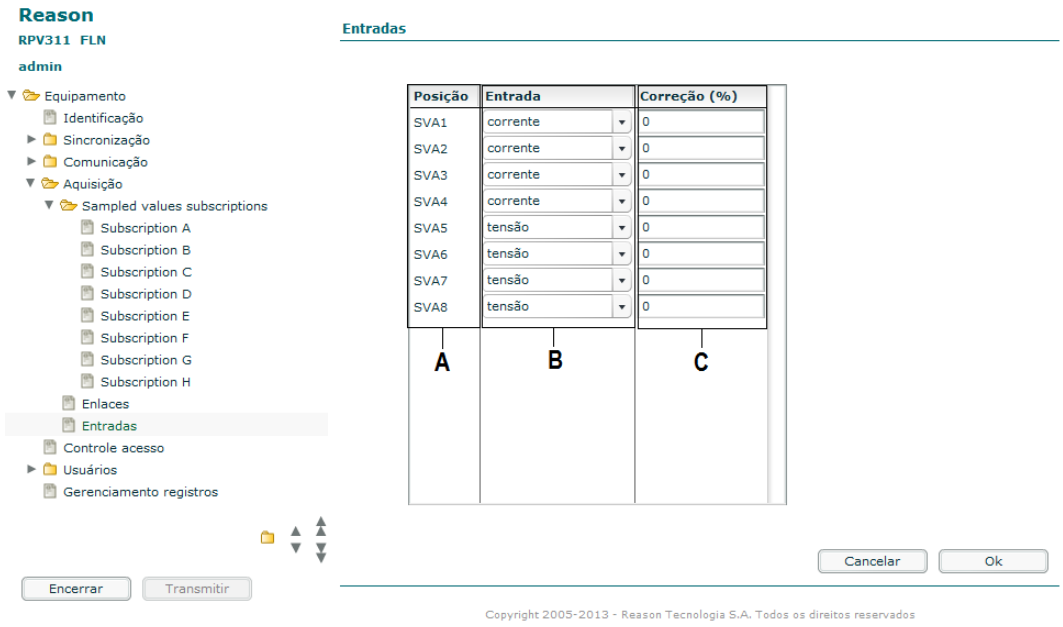



*FIGURA 88: CONFIGURAÇÃO DAS ENTRADAS ANALÓGICAS PARA SUBSCRIPTION LINKS*

**A** O campo POSIÇÃO indica a posição das entradas analógicas de acordo com a mensagem Sampled Values.

**B** O campo ENTRADA permite ao usuário escolher que tipo de sinal será recebido no canal.

**C** O campo CORREÇÃO permite ao usuário configurar o fator de correção para ajustar a precisão da medição.

### 8.2.6 Controle de acesso

O equipamento possui senhas independentes para:

- Consulta a status do equipamento, monitoração de valores medidos, acesso a registros e configuração do equipamento ;
- Atualização de firmware;
- Manutenção;
- Conexão via modem.

A seção mostrada na *Figura 89*, possibilita habilitar a requisição de senhas para todos os tipos de acesso e permitir a alteração das senhas de atualização de firmware, download de registros e configuração de GOOSE.

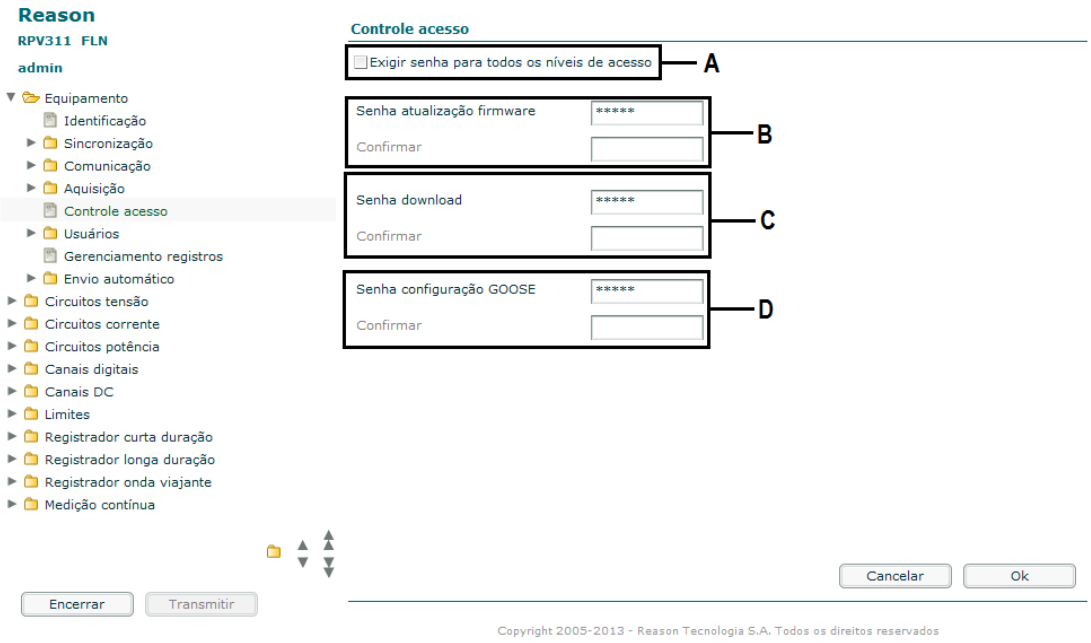



*FIGURA 89: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO CONTROLE DE ACESSO AO EQUIPAMENTO*

**A** O campo Exigir senha para todos os níveis de acesso habilita a utilização de senha para acesso à monitoração e configuração do equipamento através da Interface Web.

**B** O campo Senha atualização firmware permite alterar a senha de acesso à atualização do firmware do equipamento. A senha padrão de fábrica é 12345. Este campo não poderá ser desabilitado.

**C** O campo Senha download permite alterar a senha de acesso ao varredor automático de arquivos de registro. A senha padrão de fábrica é 12345. Este campo não poderá ser desabilitado.

**D** O campo GOOSE Configuration password permite alterar a senha de acesso ao aplicativo de configuração GOOSE. A senha padrão de fábrica é 12345. Este campo não poderá ser desabilitado.

**E** Os campos Confirmar permite confirmar as senhas que foram digitadas nos campos acima.

### 8.2.7 Usuários

O equipamento permite a inclusão de usuários com diferentes níveis de acesso, além de ser possível configurar o usuário admin (administrador) que vem criado de fábrica.

Através da seção Adicionar Usuário, mostarda na *Figura 90*, é possível adicionar um novo usuário.

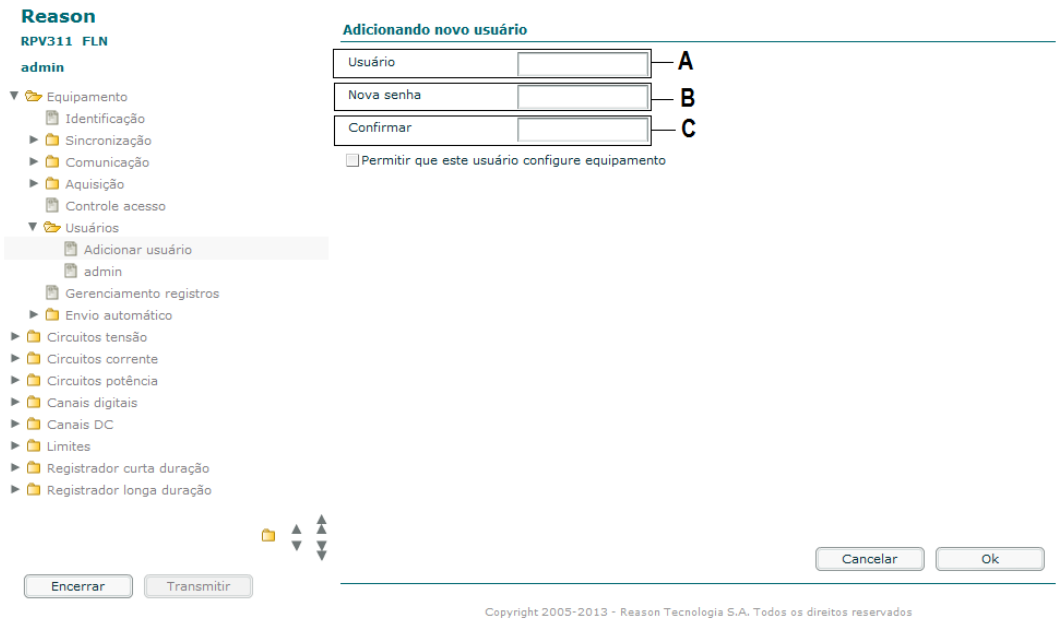



***FIGURA 90: SEÇÃO DE ADIÇÃO DE NOVOS USUÁRIOS***

**A** O campo USUÁRIO permite inserir uma identificação do usuário (máximo 8 caracteres). Não permite edição.

**B** O campo NOVA SENHA permite inserir uma senha para acesso à Interface Web (máximo 8 caracteres).

**C** O campo CONFIRMAR permite confirmar a senha que foi digitada no campo acima.

**D** O campo PERMITIR QUE ESTE USUÁRIO CONFIGURE EQUIPAMENTO permite que além de acessar a Interface Web para monitoração, o usuário possa configurar o equipamento.

Para excluir um usuário, selecione o usuário a ser removido no menu da Interface Web e pressione o botão <REMOVER>. A exclusão acontecerá somente se houver mais de um usuário com privilégio de configuração cadastrado e poderá ser efetuada por qualquer usuário com permissão de acesso à configuração do equipamento.

Através da seção USUÁRIO - ADMIN, mostarda na *Figura 91*, é possível alterar a senha do usuário admin.

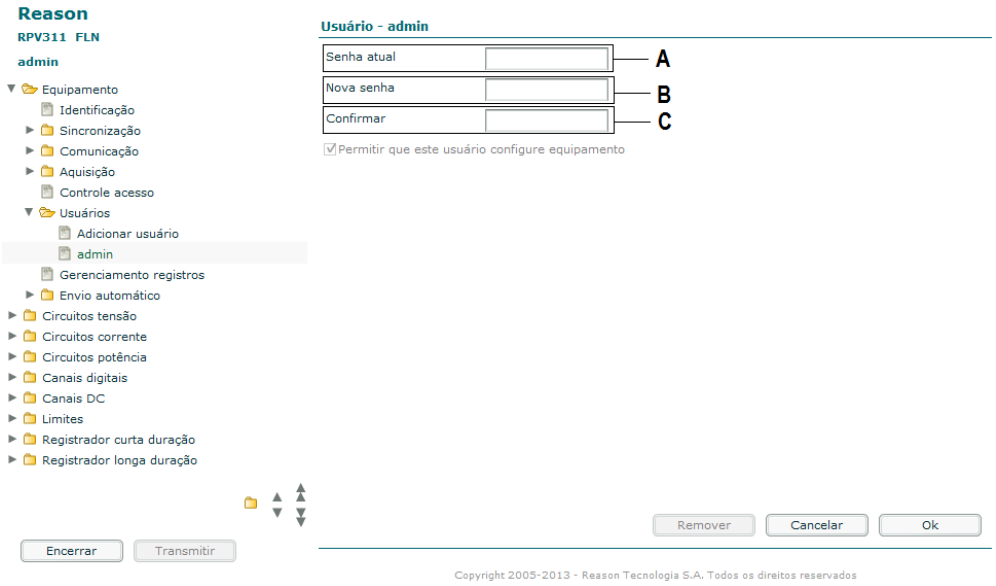



***FIGURA 91: SEÇÃO DE ALTERAÇÃO DO USUÁRIO ADMIN***

**A** O campo Senha atual permite inserir a senha atual para acesso à Interface Web (máximo 8 caracteres).

**B** O campo Nova senha permite inserir uma senha para acesso à Interface Web (máximo 8 caracteres).

**C** O campo Confirmar permite confirmar a senha que foi digitada no campo acima.

O usuário admin sempre terá permissão para configurar o equipamento e não poderá ser deletado.

### 8.2.8 Gerenciamento de Registros

Na seção de Gerenciamento de Registros, mostrada na *Figura 92*, é possível configurar a remoção automática de registros quando a capacidade de memória exceder 90 %.

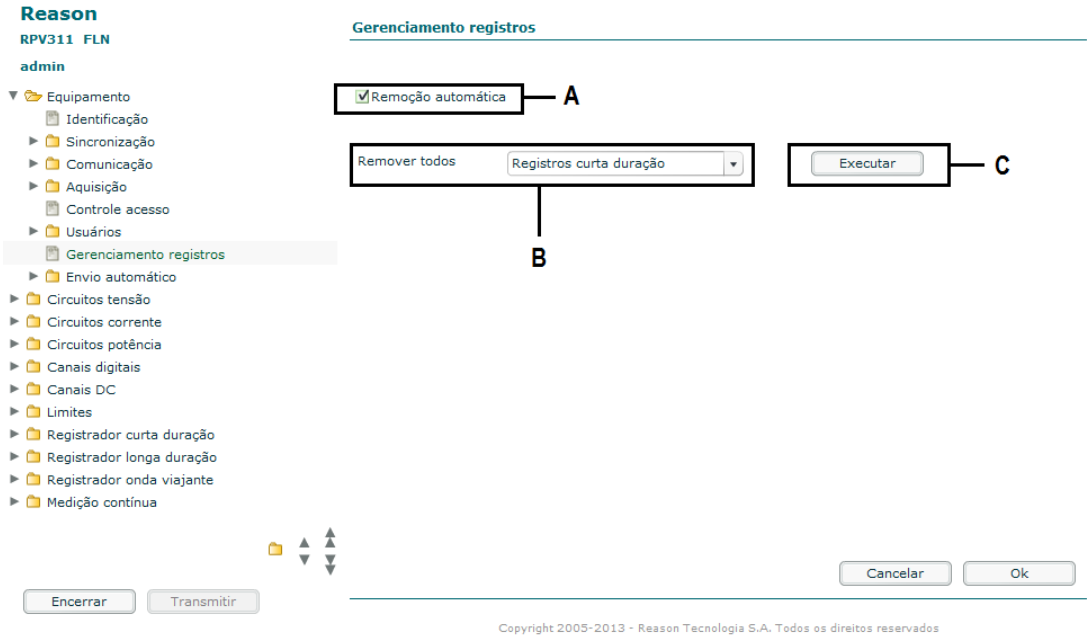



*FIGURA 92: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE REGISTRO DO EQUIPAMENTO*

**A** Ao selecionar o campo REMOÇÃO AUTOMÁTICA os registros mais antigos são removidos automaticamente se a ocupação de memória ultrapassar 90 %.

**B** O campo REMOVER TODOS permite selecionar para exclusão os registros de curta e longa duração, medição contínua e SOE do equipamento.

**C** O botão <EXECUTAR> permite apagar todos os registros selecionados.

Para maiores detalhes sobre a capacidade de memória e os diferentes tipos de registros, acesse o capítulo 9

### 8.2.9 Envio Automático

Pode-se enviar um registro para dois servidores diferentes. Na interface de configuração indique o endereço de IP de cada servidor e para cada um selecione o tipo de registro que será enviado. Quando um novo registro é gerado, se o tipo de registro estiver habilitado para envio automático, ele será automaticamente transmitido para os servidores.

Se no momento do envio o servidor não estiver disponível ou a rede estiver inacessível, o registro não é retransmitido. Neste caso o registro somente será transmitido quando houver a varredura automática através do aplicativo Scanner.

O envio automático de registros é um processo de adiantamento da transmissão dos registros para o servidor. Para garantir que todos os registros estão armazenados no servidor, é necessário que o servidor realize o processo de varredura periódica. Os registros que já tenham sido transmitidos para o servidor não necessitam de nova transmissão.

Na seção Envio Automático, mostrada na *Figura 93*, é possível configurar o envio automático dos registros.

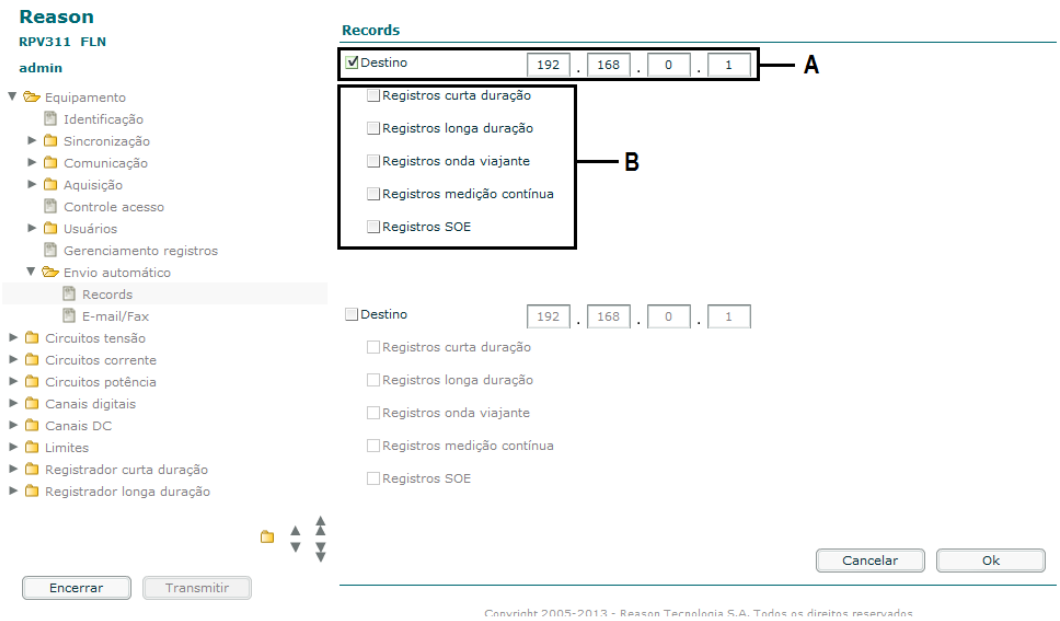



***FIGURA 93: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO ENVIO AUTOMÁTICO DO EQUIPAMENTO***

**A** O campo DESTINO permite inserir o endereço IP para onde será enviado o registro.

**B** Ao selecionar os campos CURTA DURAÇÃO, LONGA DURAÇÃO, MEDIÇÃO CONTÍNUA, ONDAS VIAJANTES ou SOE, esses registros selecionados serão enviados automaticamente ao servidor.

## 8.3 Circuitos de tensão

Considerando a configuração das entradas do equipamento, é possível criar circuitos de tensão com 1, 2, 3 ou 4 elementos. Para detalhes sobre cada tipo de circuito, acesse o Capítulo 4.

As sequências de fase suportadas pelo equipamento são ABC, BCA, CAB, CBA, BAC, e CBA e podem ser configuradas nas informações gerais do equipamento. A sequência de fase padrão de fábrica é ABC.

Para adicionar um novo circuito de tensão, selecione a seção CIRCUITO DE TENSÃO e preencha os seguintes campos:

- O campo IDENTIFICADOR permite ao usuário inserir um código único para o circuito que está sendo definido (máximo 12 caracteres);
- O campo MEDIÇÃO permite ao usuário selecionar o número de elementos utilizados para medição (1, 2, 3 ou 4). Não permite edição;
- Selecionando o campo SÍNTESE TRIFÁSICA, a síntese de circuitos trifásicos fica habilitada. Só é possível habilitar a síntese trifásica nos circuitos de 1 elemento (fases A, B ou C);
- O campo ENTRADAS permite a definição das entradas aos quais cada um dos elementos de medição está ligado. Não permite edição;

- O campo VALOR NOMINAL permite ao usuário inserir a tensão nominal deste circuito;
- O campo RELAÇÃO TRANSFORMAÇÃO permite ao usuário inserir a relação de transformação de transformador de potencia associado a cada entrada.

Uma vez criado o circuito, ele aparece no menu da interface de configuração. Ao selecionar o circuito criado, uma seção apresenta todas as suas características, como mostrado na *Figura 94*. É possível editar o valor nominal e a relação de transformação.

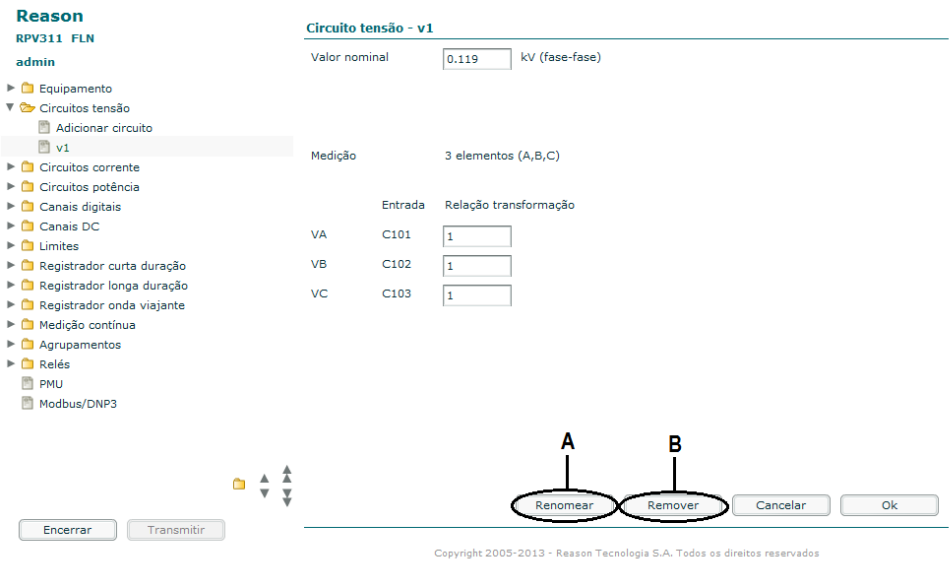



***FIGURA 94: ADIÇÃO E EDIÇÃO DE CIRCUITOS DE TENSÃO***

**A** O botão <RENOMEAR> permite que o circuito seja renomeado.

**B** O botão <REMOVER> permite que o circuito seja removido.

## 8.4 Circuito de Corrente

Considerando a configuração das entradas do equipamento, é possível criar circuitos de corrente com 1, 2, 3 ou 4 elementos. Para detalhes sobre cada tipo de circuito, acesse o Capítulo 4.

As sequências de fase suportadas pelo equipamento são ABC, BCA, CAB, CBA, BAC, e CBA e podem ser configuradas nas informações gerais do equipamento. A sequência de fase padrão de fábrica é ABC.

Para adicionar um novo circuito de corrente, selecione a seção Circuito de Corrente e preencha os seguintes campos:

- O campo IDENTIFICADOR permite ao usuário inserir um código único para o circuito que está sendo definido (máximo 12 caracteres);

- O campo MEDIÇÃO permite ao usuário selecionar o número de elementos utilizados para medição (1, 2, 3 ou 4). Não permite edição;
- Selecionando o campo SÍNTESE TRIFÁSICA, a síntese de circuitos trifásicos fica habilitada. Só é possível habilitar a síntese trifásica nos circuitos de 1 elemento (fases A, B ou C);
- O campo ENTRADAS permite a definição das entradas aos quais cada um dos elementos de medição está ligado. Não permite edição;
- O campo VALOR NOMINAL permite ao usuário inserir a corrente nominal deste circuito;
- O campo REFERÊNCIA FREQUÊNCIA permite selecionar a frequencia de um circuito de tensão para referência;
- O campo RELAÇÃO TRANSFORMAÇÃO permite ao usuário inserir a relação de transformação de transformador de potencia associado a cada entrada.

Uma vez criado o circuito, ele aparece no menu da interface de configuração. Ao selecionar o circuito criado, uma seção apresenta todas as suas características, como mostrado na *Figura 95*. É possível editar o valor nominal, referência frequência e a relação de transformação.

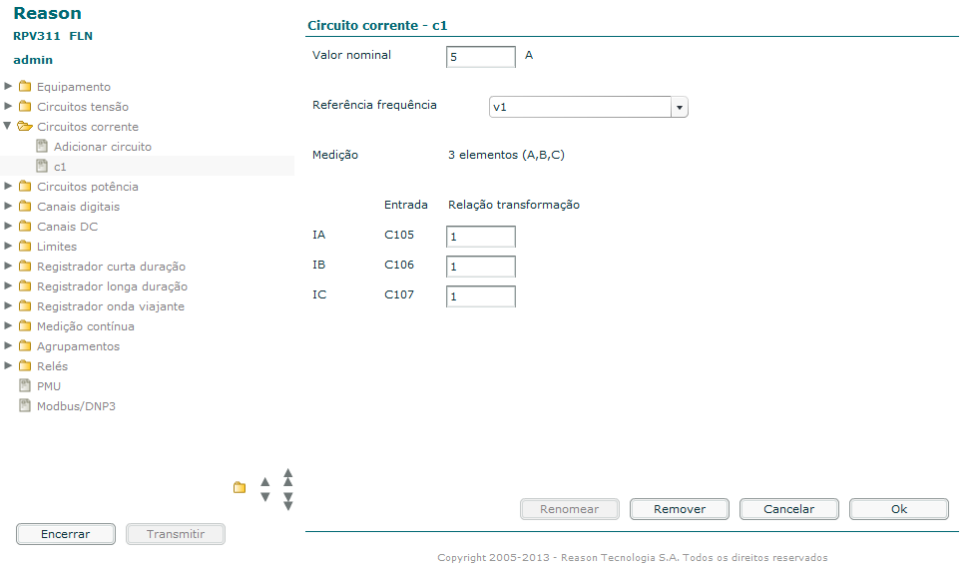



***FIGURA 95: ADIÇÃO E EDIÇÃO DE CIRCUITOS DE CORRENTE***

O botão <RENOMEAR> permite que o circuito seja renomeado.

O botão <REMOVER> permite que o circuito seja removido.

## 8.5 Circuitos de Potência

Circuitos de potência podem ser criados a partir de um circuito de tensão e um de corrente.

Para adicionar um novo circuito de potência, selecione a seção Circuito de Potência e preencha os seguintes campos:

- O campo IDENTIFICADOR permite ao usuário inserir um código único para o circuito que está sendo definido (máximo 12 caracteres);
- O campo CIRCUITOS DE TENSÃO permite selecionar o circuito de tensão que irá compor o circuito de potência criado;
- O campo CIRCUITOS DE CORRENTE permite selecionar o circuito de corrente que irá compor o circuito de potência criado.

Uma vez criado o circuito, ele aparece no menu da interface de configuração. Ao selecionar o circuito criado, uma seção apresenta todas as suas características, como mostrado na *Figura 96*. É possível editar os circuitos de tensão e corrente.

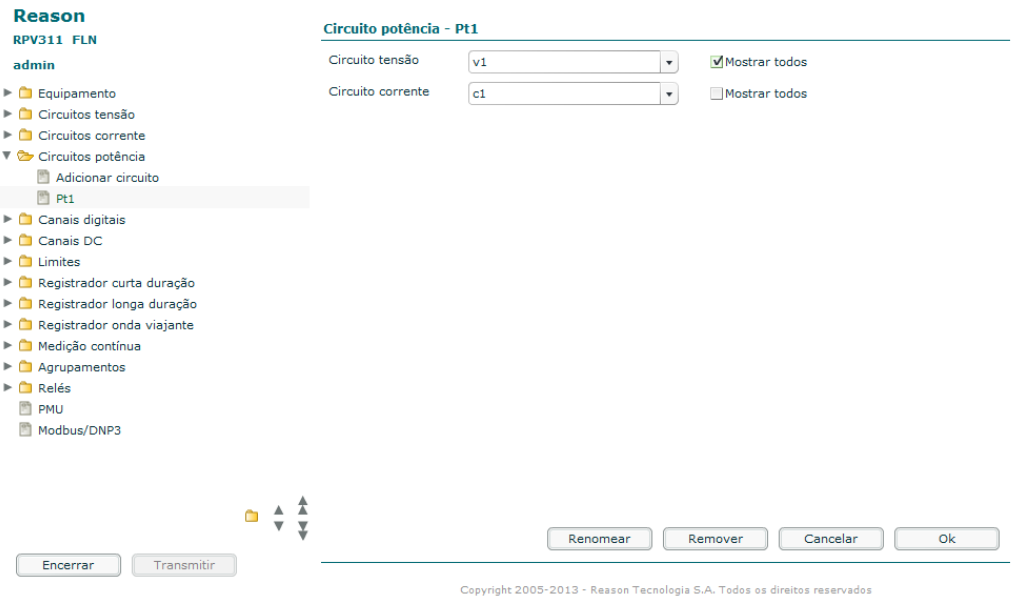



***FIGURA 96: ADIÇÃO E EDIÇÃO DE CIRCUITOS DE POTÊNCIA***

O botão <RENOMEAR> permite que o circuito seja renomeado.

O botão <REMOVER> permite que o circuito seja removido.

## 8.6 Canais Digitais

A aquisição é simultânea e sincronizada, com resolução temporal de 65.104 $\mu$s em 60 Hz ou 78.125 $\mu$s em 50 Hz e polaridade programável pelo usuário (ativo alto, ativo baixo).

Os canais digitais são obtidos de entradas digitais físicas ou por meio da detecção de mensagens GOOSE. Para detalhes sobre as mensagens GOOSE, acesse o Capítulo 12. Para detalhes sobre o nível de transição das entradas digitais físicas acesse o Capítulo 2.

Para as entradas digitais físicas pode-se eliminar o efeito do chaveamento dos contatos dos relés que acionam as entradas configurando o tempo de repique entre 0 a 4 ms com passos de 1 ms.

Todas as transições relativas aos canais digitais são armazenadas nos registros de sequencial de eventos (SOE).

Para adicionar um novo canal digital, selecione a seção Canais Digitais e preencha os seguintes campos:

- O campo IDENTIFICADOR permite ao usuário inserir um código único para o canal que está sendo definido (máximo 12 caracteres);
- O campo ENTRADA permite a definição da entrada utilizada pelo canal digital. Não permite edição;
- O campo POLARIDADE permite selecionar o nível lógico da entrada (normal ou invertida);
- O campo TEMPO REPIQUE permite definir o tempo de espera para o equipamento diferenciar ruído de um limite violado para iniciar a gravação de registro.

Uma vez criado o canal digital, ele aparece no menu da interface de configuração. Ao selecionar o canal criado, uma seção apresenta todas as suas características, como mostrado na *Figura 97*. É possível editar a polaridade e o tempo de repique.

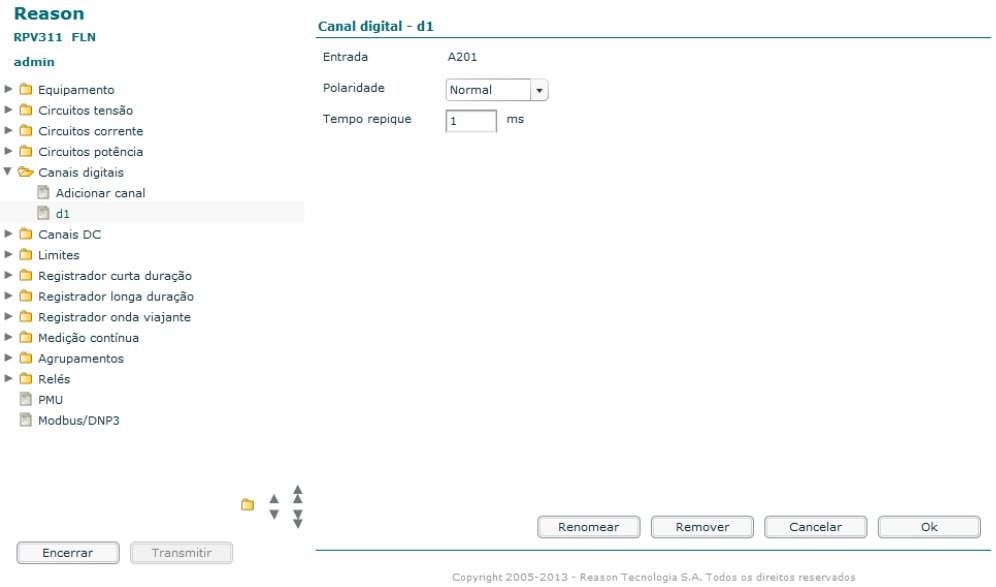



***FIGURA 97: ADIÇÃO E EDIÇÃO DE CANAIS DIGITAIS***

O botão <RENOMEAR> permite que o circuito seja renomeado.

O botão <REMOVER> permite que o circuito seja removido.

## 8.7 Canais DC

O sinal medido (±10 V or 0-20 mA) é convertido para a grandeza desejada utilizando uma função de transferência de primeiro grau com parâmetros de ganho ($A$) e off-set ($B$) definidos pelo usuário:

$$y = A(x + B)$$

onde $y$ é o valor convertido e $x$ o valor medido em Volts ou Amperes.

O valor eficaz dos canais transdutores DC é calculado uma vez a cada ciclo da frequência nominal.

Para adicionar um novo canal DC, selecione a seção Canais DC e preencha os seguintes campos:

- O campo IDENTIFICADOR permite ao usuário inserir um código único para o canal DC que está sendo definido (máximo 12 caracteres);
- O campo ENTRADAS permite a definição das entradas aos quais cada um dos elementos de medição está ligado. Não permite edição;
- Os campos GANHO e OFFSET definem a função de transferência do transdutor conectado;
- O campo UNIDADE define a unidade do transdutor que está conectado (máximo 6 caracteres, somente letras).

Uma vez criado o canal DC, ele aparece no menu da interface de configuração. Ao selecionar o canal criado, uma seção apresenta todas as suas características, como mostrado na *Figura 98*. É possível editar a referência frequência, ganho, offset e unidade.

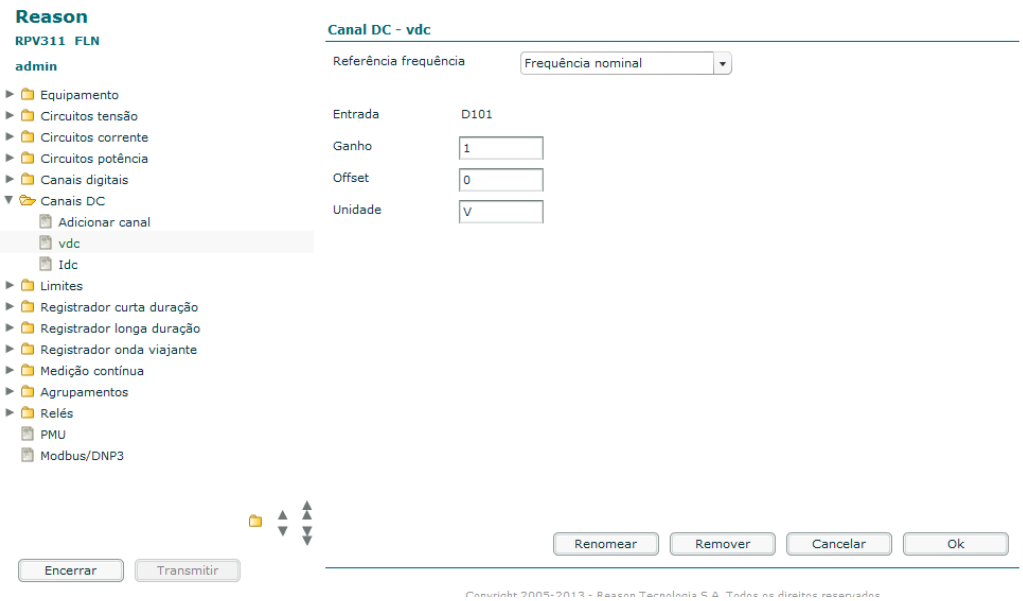



***FIGURA 98: ADIÇÃO E EDIÇÃO DE CANAIS DC***

O botão <RENOMEAR> permite que o circuito seja renomeado.

O botão <REMOVER> permite que o circuito seja removido.

## 8.8 Limites

Valores medidos são monitorados continuamente e podem ser testados contra limites superiores e inferiores, uma vez a cada ciclo da frequência nominal do sistema, envolvendo:

- Magnitude;
- Frequência;
- Potências ativa, reativa e aparente;
- Sequências positiva e negativa;
- Desequilíbrio;
- Sinais digitais.

Os resultados da monitoração de limites podem ser combinados por meio de equações booleanas e usados para disparar os registradores de curta e longa duração e de ondas viajantes.

Os limites podem ser associados com circuitos de tensão, corrente ou potência e com canais digitais e DC, da seguinte forma:

- Circuitos de tensão e corrente: Limites superiores ou inferiores e taxas de variação
  - $\mathrm{ABC}$ - Valor eficaz das fases;
  - $\mathrm{N}$ - Valor eficaz do neutro;
  - $\mathrm{ABC1}$ - Valor eficaz da componente fundamental das fases;
  - $\mathrm{N1}$ - Valor eficaz da componente fundamental do neutro;
  - $F$ - Frequência;
  - $S^{+}$ - Sequência positiva;
  - $\mathrm{S}^{-}$ - Sequência negativa;
  - $U$ - Desequilíbrio;
  - $\mathrm{THD}$ - Distorção Harmônica total.
- Potência: Limites superiores ou inferiores e taxas de variação:
  - $\mathrm{S}$ - Potência Aparente combinada;
  - $\mathrm{S}_1$ - Potência Aparente da fundamental;
  - $\mathrm{P}_1$ - Potência Ativa da fundamental;
  - $\mathrm{Q}_1$ - Potência Reativa da fundamental.
- Potência: Limites superiores::
  - $SOSC$ - Oscilação de Potência.
- Transdutores DC: Limites superiores ou inferiores;
- Canais digitais: flancos ascendente e descendente, níveis alto e baixo.

Os seguintes parâmetros podem ser definidos para todos os tipos de limite:

*TABELA 8.2: Parâmetros configuráveis para todos os tipos de limite*

| | | |
|---|---|---|
| Histerese | 0 … 100 % | 0.1 % |
| Duração Mínima | 0 … 0.5 s | 0.01 s |

Para adicionar um novo limite, selecione a seção Limites e selecione o tipo de limite a ser criado (tensão, corrente, potência, digital ou DC). Cada limite será relacionado com um circuito ou canal previamente criado.

### 8.8.1 Adicionando um limite de tensão

Para adicionar um limite de tensão, preencha os seguintes campos:

- O campo ORIGEM permite escolher o nome do circuito associado a este limite. Não permite edição;
- O campo GRANDEZA permite escolher a grandeza monitorada associada ao limite. Para limites de tensão:
  - ABC e N - Magnitude ou valor eficaz;
  - ABC e N1 - Fasores;
  - $S^+$ - Sequência positiva;
  - $S^-$ - Sequência negativa;
  - VIMB - Desequilíbrio;
  - VFRQ - Frequência;
  - VTHD - Distorção Harmônica Total;
  - dABC e dN: - Taxas de variação de magnitude ou valor eficaz;
  - dABC1 e dN1 - Taxas de variação de fasores;
  - $dS^+$ - Taxas de variação de sequência positiva;
  - $dS^-$ - Taxas de variação de sequência negativa;
  - dVIMB - Taxas de variação de desequilíbrio;
  - dVFRQ - Taxas de variação de frequência;
  - dVTHD - Taxas de variação de Distorção Harmônica Total.
- O campo OPERADOR permite selecionar “maior que” ou “menor que” para grandezas analógicas;
- O campo VALOR permite inserir o valor associada ao operador, definido o valor da grandeza;
- O campo DURAÇÃO MÍNIMA permite inserir o tempo em segundos que o limite precisa ser violado para ser considerado válido;
- O campo HISTERESE permite inserir um valor que representa o quanto em % o valor precisa recuar em relação ao limite para determinar o fim do evento e rearmar o detector de limites.

Uma vez criado o limite, ele aparece no menu da interface de configuração. Ao selecionar o limite criado, uma seção apresenta todas as suas características, como mostrado na *Figura 99*. É possível editar o valor, duração mínima e histerese do limite.

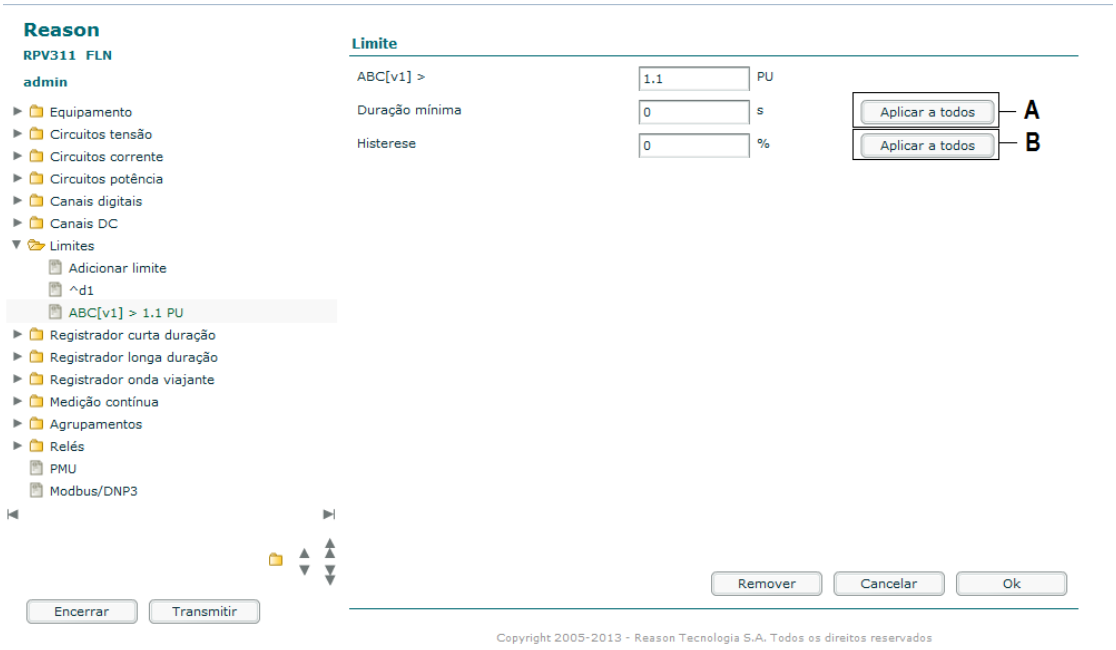



*FIGURA 99: ADIÇÃO E EDIÇÃO DE LIMITE DE TENSÃO*

**A** O botão <APLICAR A TODOS> permite que o valor do campo seja utilizado em todos os limites já existentes.

**B** O botão <REMOVER> permite que o limite seja removido.

### 8.8.2 Adicionando um limite de corrente

Para adicionar um limite de corrente, preencha os seguintes campos:

- O campo ORIGEM permite escolher o nome do circuito associado a este limite. Não permite edição;
- O campo GRANDEZA permite escolher a grandeza monitorada associada ao limite. Para limites de corrente:
  - ABC and N - Magnitude ou valor eficaz;
  - ABC and N1 - Fasores;
  - $S^+$ - Sequência positiva;
  - $S^-$ - Sequência negativa;
  - VIMB - Desequilíbrio;
  - VFRQ - Frequência;
  - VTHD - Distorção Harmônica Total;
  - dABC e dN: - Taxas de variação de magnitude ou valor eficaz;
  - dABC1 e dN1 - Taxas de variação de fasores;
  - $dS^+$ - Taxas de variação de sequência positiva;
  - $dS^-$ - Taxas de variação de sequência negativa;
  - dVIMB - Taxas de variação de desequilíbrio;
  - dVFRQ - Taxas de variação de frequência;
  - dVTHD - Taxas de variação de Distorção Harmônica Total.

- O campo OPERADOR permite selecionar “maior que” ou “menor que” para grandezas analógicas;
- O campo VALOR permite inserir o valor associada ao operador, definido o valor da grandeza;
- O campo DURAÇÃO MÍNIMA permite inserir o tempo em segundos que o limite precisa ser violado para ser considerado válido;
- O campo HISTERESE permite inserir um valor que representa o quanto em % o valor precisa recuar em relação ao limite para determinar o fim do evento e rearmar o detetor de limites.

Uma vez criado o limite, ele aparece no menu da interface de configuração. Ao selecionar o limite criado, uma seção apresenta todas as suas características, como mostrado na *Figura 100*. É possível editar o valor, duração mínima e histerese do limite.

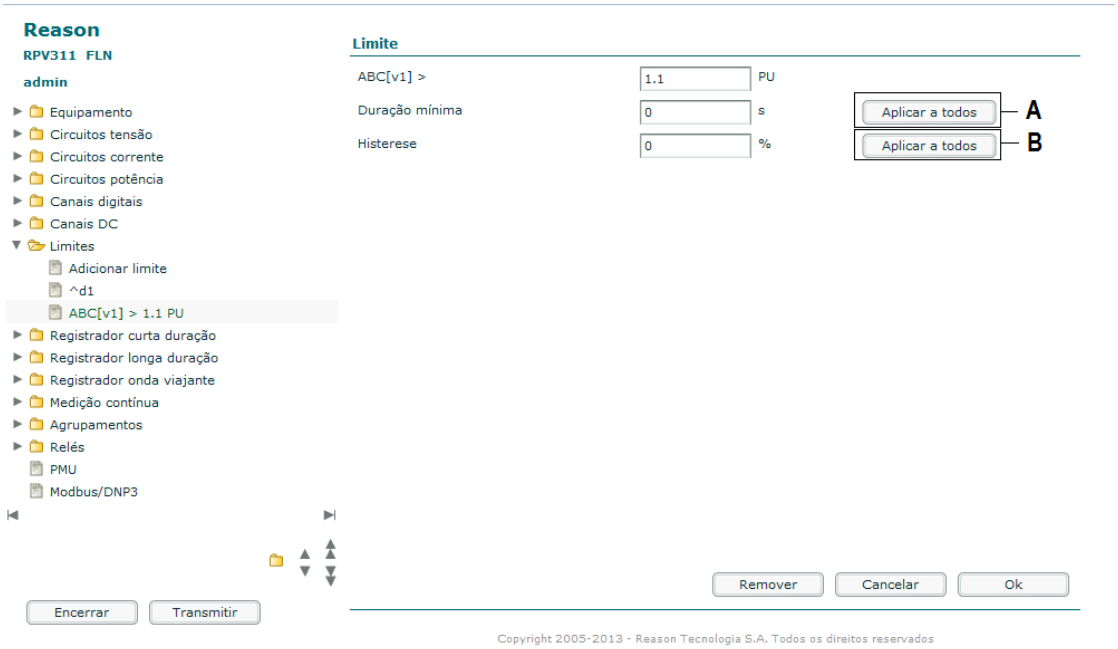



***FIGURA 100: ADIÇÃO E EDIÇÃO DE LIMITE DE CORRENTE***

**A** O botão <APLICAR A TODOS> permite que o valor do campo seja utilizado em todos os limites já existentes.

**B** O botão <REMOVER> permite que o limite seja removido.

### 8.8.3 Adicionando um limite de potência

Para adicionar um limite de potência, preencha os seguintes campos:

- O campo ORIGEM permite escolher o nome do circuito associado a este limite. Não permite edição;
- O campo GRANDEZA permite escolher a grandeza monitorada associada ao limite. Para limites de potência:

- S - Potência Aparente total;
- S1 - Potência Aparente;
- P1 - Potência Ativa;
- Q1 - Potência Reativa;
- dS - Taxa de variação de Potência Aparente total;
- dS1 - Taxa de variação de Potência Aparente;
- dP1 - Taxa de variação de Portência Ativa;
- dQ1 - Taxa de variação de Potência Reativa;
- SOSC - Oscilação de potência.

- O campo OPERADOR permite selecionar “maior que” ou “menor que” para grandezas analógicas;
- O campo VALOR permite inserir o valor associada ao operador, definido o valor da grandeza;
- O campo DURAÇÃO MÍNIMA permite inserir o tempo em segundos que o limite precisa ser violado para ser considerado válido;
- O campo HISTERESE permite inserir um valor que representa o quanto em % o valor precisa recuar em relação ao limite para determinar o fim do evento e rearmar o detetor de limites.

Uma vez criado o limite, ele aparece no menu da interface de configuração. Ao selecionar o limite criado, uma seção apresenta todas as suas características, como mostrado na *Figura 101*. É possível editar o valor, duração mínima e histerese do limite.

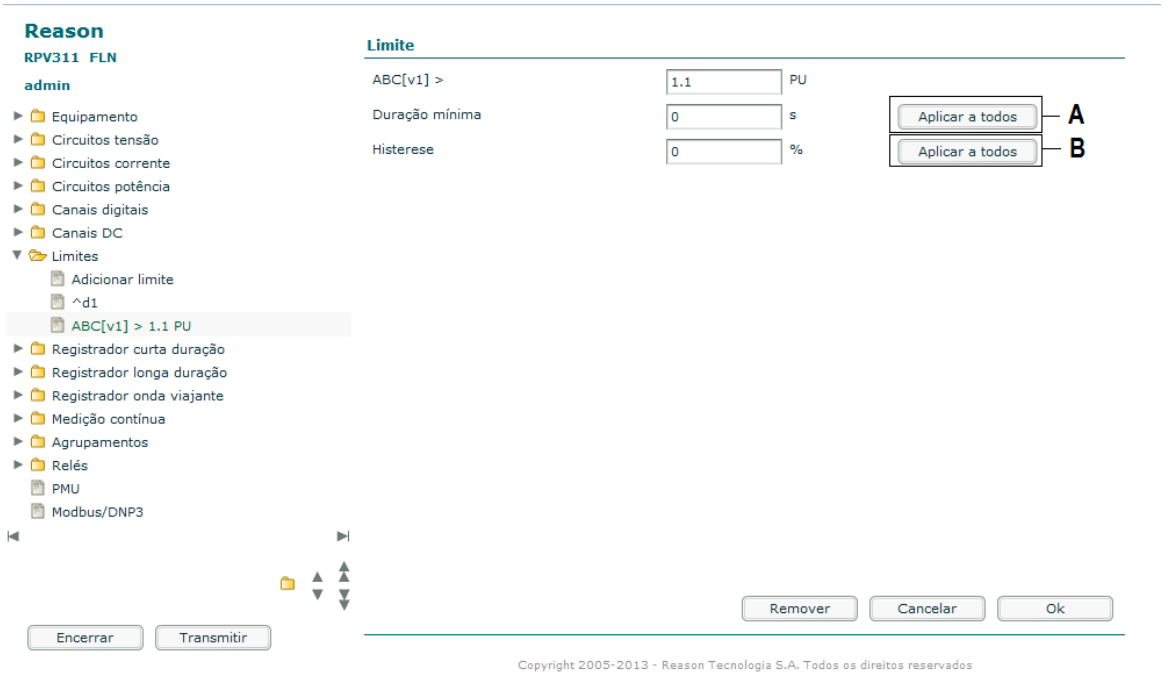



***FIGURA 101: ADIÇÃO E EDIÇÃO DE LIMITE DE POTÊNCIA***

**A** O botão <APLICAR A TODOS> permite que o valor do campo seja utilizado em todos os limites já existentes.

**B** O botão <REMOVER> permite que o limite seja removido.

*Nota: Os parâmetros que são configuráveis no limite de oscilação de potência são: Magnitude da oscilação (em MVA), duração da oscilação (em segundos) e histerese (em valor percentual). O campo OPERADOR somente pode ser selecionado para MAIOR QUE. Para disparar esse limite, o RPV-311 usa um filtro passa-faixa ajustado para bloquear frequências menores que 0.1 Hz e maiores que 5 Hz.*

*Para disparar o RPV-311, a oscilação do sistema deve: Ter magnitude (pico-a-pico) maior que o valor configurado; Exceder a duração configurada; Exceder a histerese configurada; Por fim, a frequência da oscilação de potência deve estar dentro da faixa de frequência do filtro, ou seja, estar entre 0.1 Hz e 5 Hz. Oscilações de potência com frequências maiores que 5 Hz e menores que 0.1 Hz não geram disparo do RPV-311 por oscilação de potência.*

### 8.8.4 Adicionando um Limite Digital

Para adicionar um limite digital, preencha os seguintes campos:

- O campo OPERADOR permite escolher o nome do canal digital associada a este limite. Não permite edição;
- O campo CONDIÇÃO permite selecionar a condição dos limites:
  - (em branco) - Nível Alto;
  - (!) - Nível Baixo;
  - (∧) - Flanco ascendentes;
  - (∨) - Flanco descendente.

Uma vez criado o limite, ele aparece no menu da interface de configuração. Ao selecionar o limite criado, uma seção apresenta seu operador e sua identificação.

O botão <REMOVER> permite que o limite seja removido.

### 8.8.5 Adicionando um Limite DC

Para adicionar um limite DC, preencha os seguintes campos:

- O campo ORIGEM permite escolher o nome do canal DC associado a este limite. Não permite edição;
- O campo OPERADOR permite selecionar "maior que" ou "menor que" para grandezas analógicas;
- O campo VALOR permite inserir o valor associado ao operador, definindo o valor da grandeza;
- O campo DURAÇÃO MÍNIMA permite inserir o tempo em segundos que o limite precisa ser violado para ser considerado válido;
- O campo HISTERESE permite inserir um valor que representa o quanto em % o valor precisa recuar em relação ao limite para determinar o fim do evento e rearmar o detector de limites.

Uma vez criado o limite, ele aparece no menu da interface de configuração. Ao selecionar o limite criado, uma seção apresenta todas as suas características, como mostrado na *Figura 102*. É possível editar o valor, duração mínima e histerese do limite.

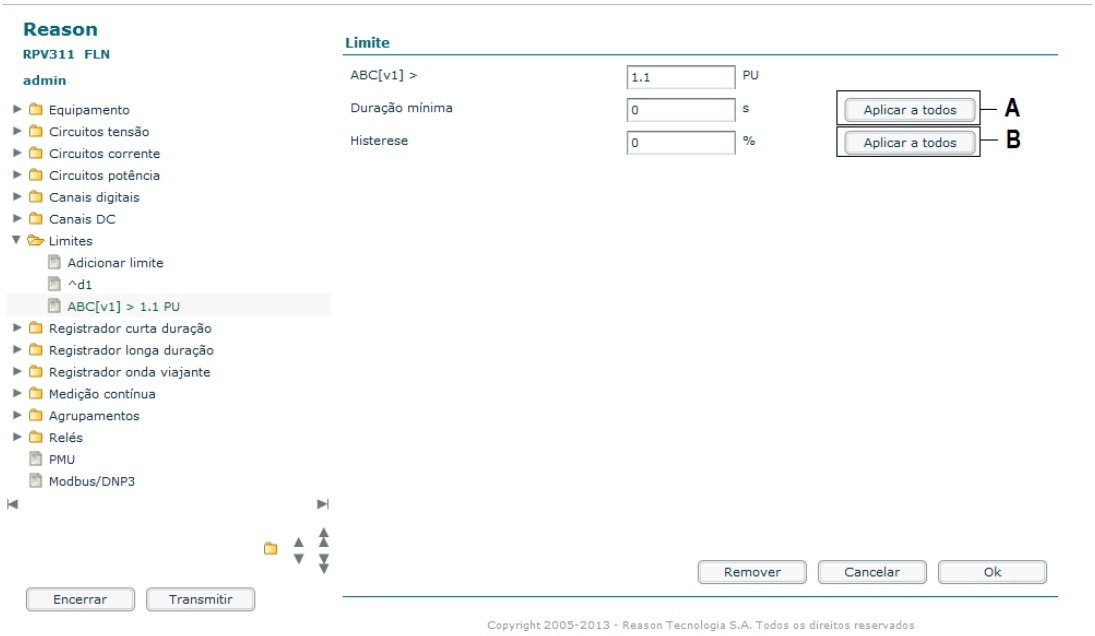



***FIGURA 102: ADIÇÃO E EDIÇÃO DE LIMITE DE TRANSDUTORES DC***

**A** O botão <APLICAR A TODOS> permite que o valor do campo seja utilizado em todos os limites já existentes.

**B** O botão <REMOVER> permite que o limite seja removido.

## 8.9 Registrador de Curta Duração

O RPV-311 permite a gravação de registros por disparo e registros de gravação contínua.

### 8.9.1 Gravação por Trigger

Na seção Registrador de Curta Duração, mostrada na *Figura 103*, é possível configurar o registrador de curta duração por trigger.

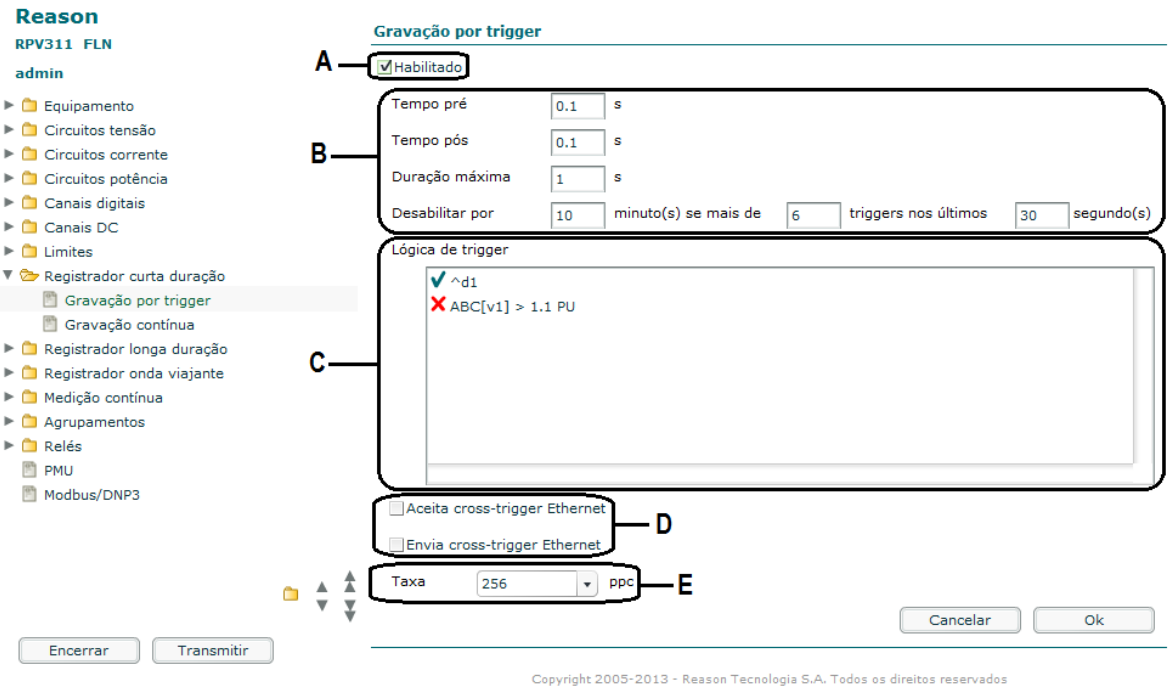



*FIGURA 103: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO REGISTRADOR DE CURTA DURAÇÃO POR TRIGGER*

**A** O campo Habilitado habilita ou desabilita a gravação.

**B** O campo TEMPO PRÉ permite definir o tempo de gravação antes do início da violação do limite em segundos. O campo TEMPO PÓS permite definir o tempo de gravação após o fim da violação do limite em segundos. O campo DURAÇÃO MÁXIMA permite definir o tempo de gravação máximo do registro. Os campos DESABILITA POR – MINUTOS SE MAIS DE – TRIGGERS NOS ÚLTIMOS – SEGUNDOS desabilita o gravador se as faltas se repetirem em um espaço de tempo programado.

**C** O campo LÓGICA DE TRIGGER contém todos os limites criados. São utilizadas equações lógicas Ou e E para o disparo do registrador. Inicialmente, todos os limites habilitados poderão ser usados para disparar o registrador, obedecendo uma lógica Ou.

- Para habilitar um limite individualmente, clique sobre o limite e selecione a opção HABILITAR;
- Para desabilitar um limite individualmente, clique sobre o limite e selecione a opção DESABILITAR;
- Para criar equações lógicas com operador E, faça os seguintes procedimentos:
  - Clique sobre o limite e selecione a opção RETIRAR ÚLTIMO;
  - Clique sobre o limite ao qual se pretende adicionar o limite anteriormente selecionado e selecione a opção COLAR LIMITE.
- Para retirar um limite da lista ou desfazer lógica E, clique sobre o limite e selecione a opção RETIRAR ÚLTIMO.

**D** Ao selecionar os campos ACEITA CROSS-TRIGGER ETHERNET ou ENVIA CROSS-TRIGGER ETHERNET essas funções ficam habilitadas. Isso permite que o início da gravação seja acionado por um limite excedido em outro equipamento, através do cross-trigger Ethernet.

**E** O campo TAXA permite selecionar a taxa de pontos por ciclo para gravação dos registros de curta duração (64, 128 ou 256).

### 8.9.2 Gravação Contínua

Na seção Registrador de Curta Duração - Gravação Contínua, mostrada na *Figura 104*, é possível configurar o registrador de curta duração contínuo.

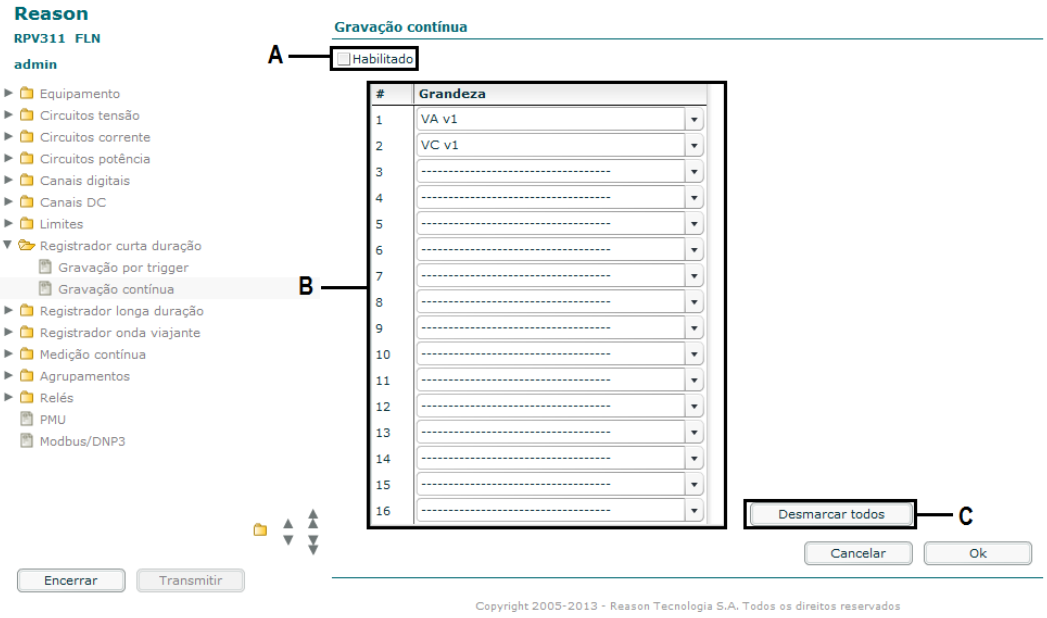



***FIGURA 104: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO REGISTRADOR DE CURTA DURAÇÃO CONTÍNUO***

**A** O campo HABILITAR habilita ou desabilita a gravação.

**B** O campo GRANDEZAS permite escolher as grandezas a serem registradas.

**C** O campo <DESMARCAR TODOS> permite que todas as grandezas sejam desmarcadas.

Só é possível habilitar o registrador de curta duração contínuo se o registrador de longa duração contínuo estiver desabilitado. Não é possível utilizar os dois registradores simultaneamente.

## 8.10 Registrador de longa duração

O RPV-311 permite a gravação de registros por disparo e registros de gravação contínua.

### 8.10.1 Gravação por Trigger

Na seção Registrador de Longa Duração - Gravação por Trigger, mostrada na *Figura 105*, é possível configurar o registrador de longa duração por trigger.

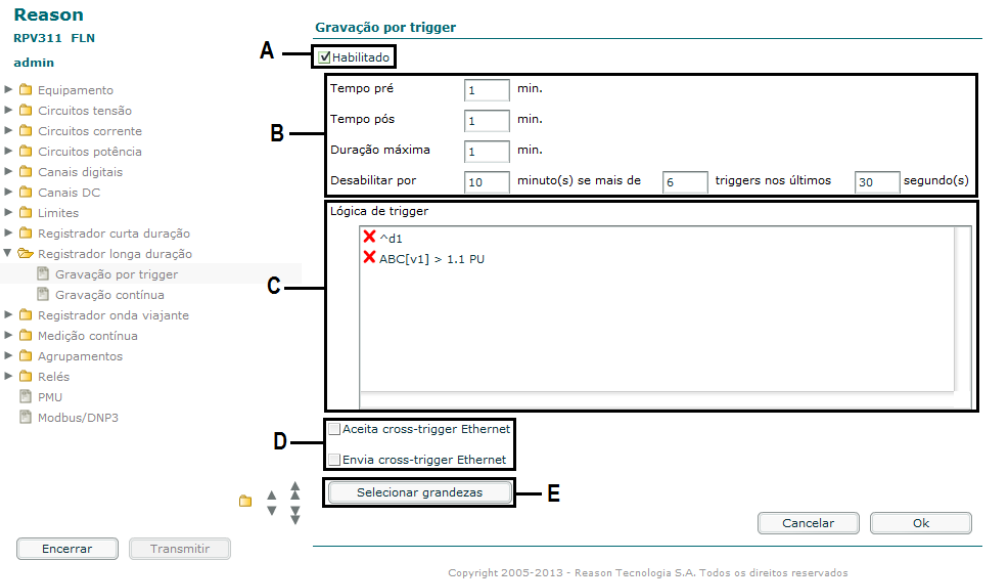



***FIGURA 105: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO REGISTRADOR DE LONGA DURAÇÃO POR TRIGGER***

**A** O campo HABILITADO habilita ou desabilita a gravação.

**B** O campo TEMPO PRÉ permite definir o tempo de gravação antes do início da violação do limite em segundos. O campo TEMPO PÓS permite definir o tempo de gravação após o fim da violação do limite em segundos. O campo DURAÇÃO MÁXIMA permite definir o tempo de gravação máximo do registro. Os campos DESABILITA POR – MINUTOS SE MAIS DE – TRIGGERS NOS ÚLTIMOS – SEGUNDOS desabilita o gravador se as faltas se repetirem em um espaço de tempo programado.

**C** O campo LÓGICA DE TRIGGER contém todos os limites criados. São utilizadas equações lógicas Ou e E para o disparo do registrador. Inicialmente, todos os limites habilitados poderão ser usados para disparar o registrador, obedecendo uma lógica Ou.

- • Para habilitar um limite individualmente, clique sobre o limite e selecione a opção HABILITAR;
- • Para desabilitar um limite individualmente, clique sobre o limite e selecione a opção DESABILITAR.
- • Para criar equações lógicas com operador E, faça os seguintes procedimentos:
  - (a) Clique sobre o limite e selecione a opção RETIRAR ÚLTIMO;
  - (b) Clique sobre o limite ao qual se pretende adicionar o limite anteriormente selecionado e selecione a opção COLAR LIMITE.
- • Para retirar um limite da lista ou desfazer lógica E, clique sobre o limite e selecione a opção RETIRAR ÚLTIMO.

**D** Ao selecionar os campos ACEITA CROSS-TRIGGER ETHERNET ou ENVIA CROSS-TRIGGER ETHERNET essas funções ficam habilitadas. Isso permite que o início da gravação seja acionado por um limite excedido em outro equipamento, através do cross-trigger Ethernet.

**E** O campo <SELECIONAR GRANDEZAS> permite escolher as grandezas a serem registradas. Se as grandezas não forem selecionadas manualmente, o registro irá conter todas as grandezas, referentes ao registro de longa duração, disponíveis para medição.

### 8.10.2 Gravação Contínua

Na seção Registrador de Longa Duração - Gravação Contínua, mostrada na *Figura 106*, é possível configurar o registrador de longa duração contínuo.

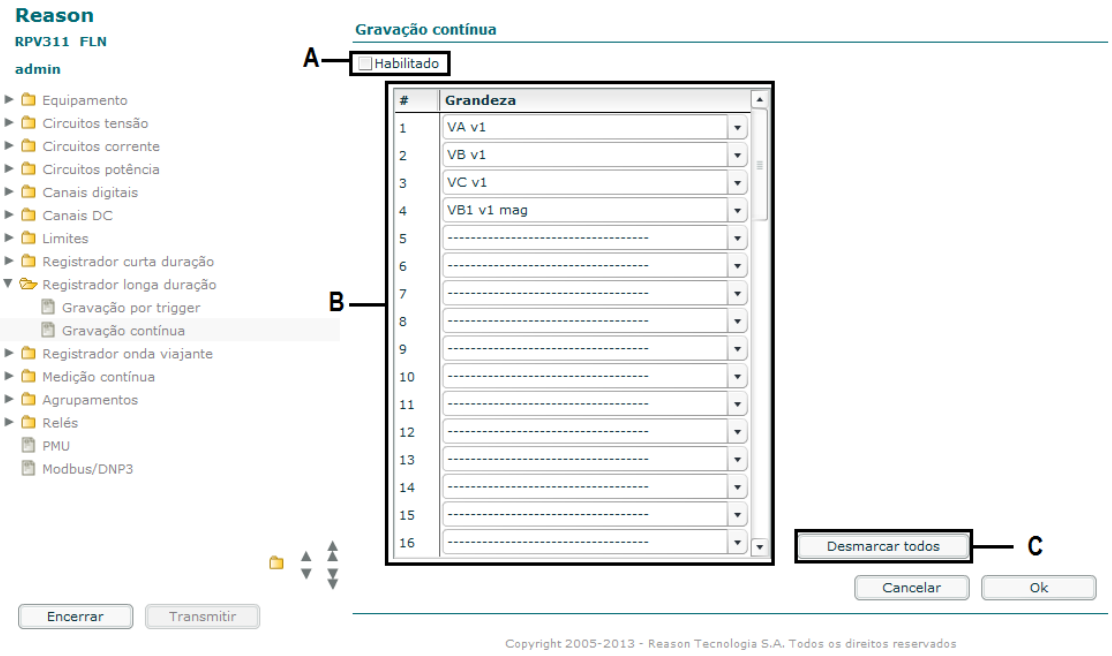



***FIGURA 106: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO REGISTRADOR DE LONGA DURAÇÃO CONTÍNUO***

**A** O campo HABILITAR habilita ou desabilita a gravação.

**B** O campo GRANDEZAS permite escolher as grandezas a serem registradas.

**C** O botão <DESMARCAR TODOS> permite que todas as grandezas sejam desmarcadas.

## 8.11 Registrador de Ondas Viajantes

Na seção Registrador de Ondas Viajantes, mostrada na *Figura 107* é possível criar um registrador de ondas viajantes por trigger. Para que os enlaces estejam disponíveis neste campo é necessário tê-los criado no campo de aquisição, ou seja, a posição onde serão instalados módulos para aquisição de ondas viajantes devem estar configuradas para RA333 (TW).

Uma vez criado um registrador de ondas viajantes, ele deverá ser configurado através da seção mostrada na Figura 105.

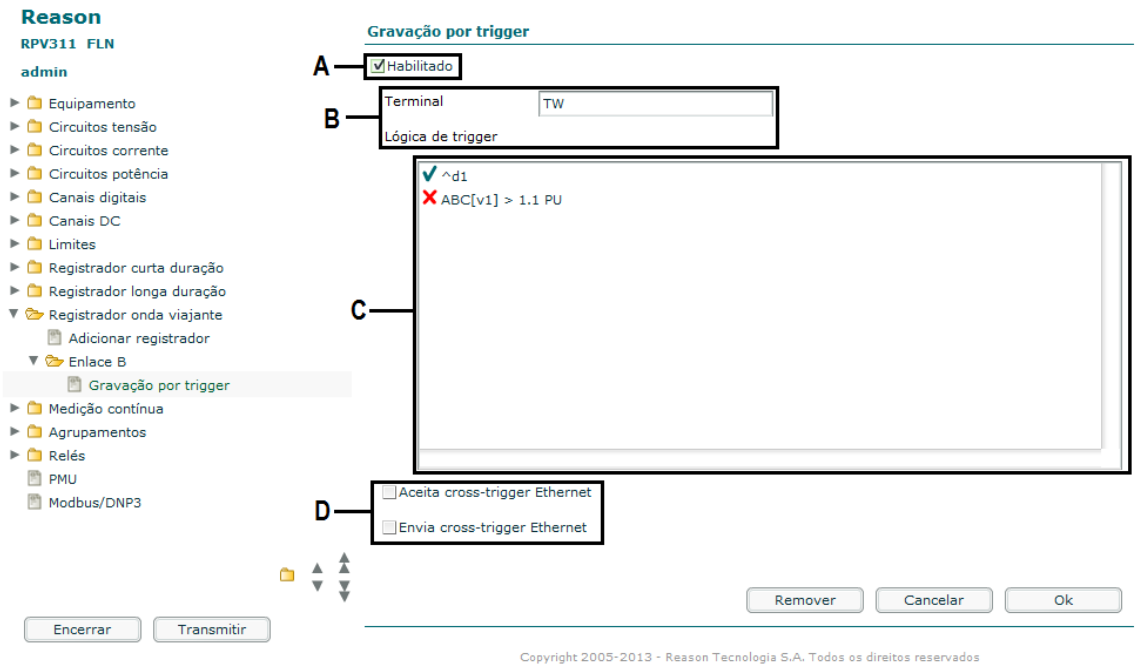



***FIGURA 107: SEÇÃO DE CRIAÇÃO DO REGISTRADOR DE ONDAS VIAJANTES POR TRIGGER***

**A** O campo HABILITADO habilita ou desabilita a gravação.

**B** O campo TERMINAL permite inserir o nome do terminal de onde será obtida a frente de onda.

**C** O campo LÓGICA DE TRIGGER contém todos os limites criados. São utilizadas equações lógicas Ou e E para o disparo do registrador. Inicialmente, todos os limites habilitados poderão ser usados para disparar o registrador, obedecendo uma lógica Ou.

- Para habilitar um limite individualmente, clique sobre o limite e selecione a opção HABILITAR;
- Para desabilitar um limite individualmente, clique sobre o limite e selecione a opção DESABILITAR;
- Para criar equações lógicas com operador E, faça os seguintes procedimentos:
  - Clique sobre o limite e selecione a opção RETIRAR ÚLTIMO;
  - Clique sobre o limite ao qual se pretende adicionar o limite anteriormente selecionado e selecione a opção COLAR LIMITE.
- Para retirar um limite da lista ou desfazer lógica E, clique sobre o limite e selecione a opção RETIRAR ÚLTIMO.

**D** Ao selecionar os campos ACEITA CROSS-TRIGGER ETHERNET ou ENVIA CROSS-TRIGGER ETHERNET essas funções ficam habilitadas. Isso permite que o início da gravação seja acionado por um limite excedido em outro equipamento, através do cross-trigger Ethernet.

## 8.12 Medição contínua

O RPV-311 permite a gravação de registros de média histórica, harmônicas e flicker.

### 8.12.1 Médias Históricas

Na seção Média Histórica, mostrada na *Figura 108*, é possível configurar a gravação de registros de média história.

A média histórica registra as seguintes grandezas dos circuitos de tensão e corrente: magnitude ou valor eficaz, magnitude ou valor eficaz do neutro, frequência, desequilíbrio e distorção harmônica total (THD).

***FIGURA 108: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO REGISTRADO DE MEDIÇÃO CONTÍNUA – MÉDIA HISTÓRICA***

**A** O campo PERÍODO permite selecionar a gravação da média histórica a cada 1 ou 10 minutos.

### 8.12.2 Harmônicas

Na seção Harmônicas, mostrada na *Figura 109*, é possível configurar a gravação de harmônicas.

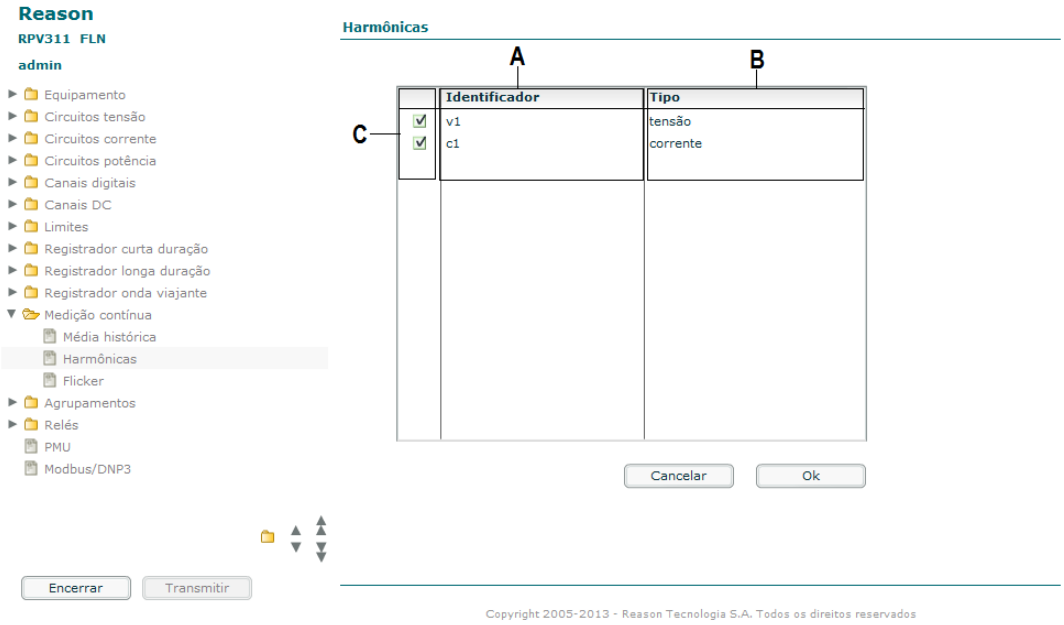



***FIGURA 109: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO REGISTRADOR DE MEDIÇÃO CONTÍNUA - HARMÔNICAS***

**A** O campo IDENTIFICADOR permite a escolha dos circuitos para a formação do registro de medição contínua.

**B** O campo TIPO mostra o tipo de circuito.

**C** A seleção desses campos habilita a medição de harmônicas dos respectivos circuitos selecionados.

Na medição de harmônicas, até dois circuitos de tensão ou corrente poderão ser selecionados por vez.

### 8.12.3 Flicker

Na seção Flicker, mostrada na *Figura 110*, é possível configurar a gravação de flicker.

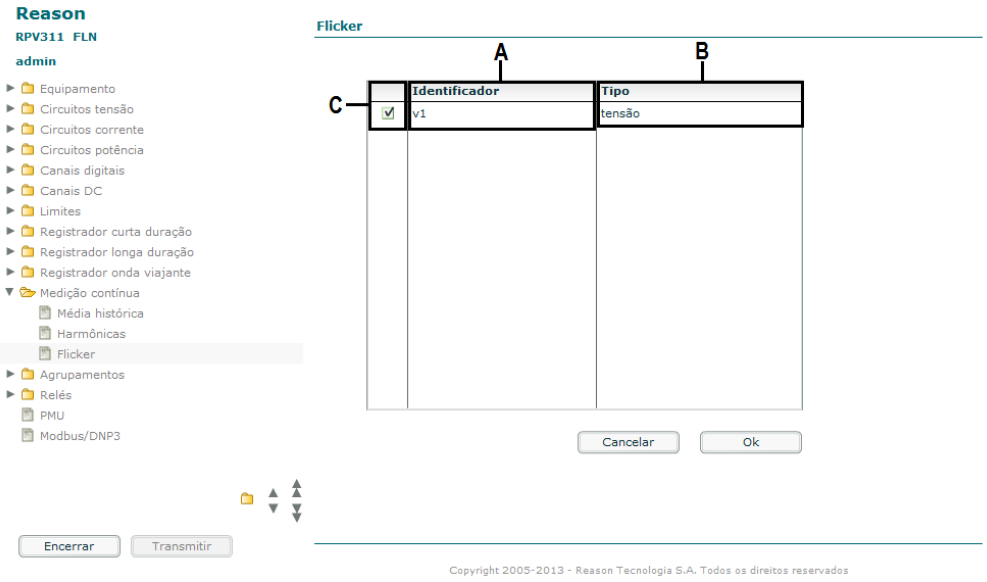



*FIGURA 110: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO REGISTRADOR DE MEDIÇÃO CONTÍNUA - FLICKER*

**A** O campo IDENTIFICADOR permite a escolha dos circuitos para a formação do registro de medição contínua.

**B** O campo TIPO mostra o tipo de circuito (somente circuitos de tensão)

**C** A seleção desses campos habilita a medição de harmônicas dos respectivos circuitos selecionados.

Na medição de flicker, até 6 circuitos de tensão poderão ser selecionados por vez.

## 8.13 Agrupamentos

A configuração de agrupamentos permite a monitoração das informações de circuitos de tensão e corrente pelo usuário através da interface local ou pela tela de Monitoração na operação Interface Web.

Não é possível monitorar circuitos que não estejam incluídos em nenhum agrupamento.

A adição dos agrupamentos pode ser feita preenchendo os seguintes campos:

- O campo IDENTIFICADOR permite inserir um código único para o agrupamento que está sendo definido (máximo 12 caracteres);
- O campo IDENTIFICADOR (dos circuitos) mostra os circuitos e canais disponíveis para a formação do agrupamento;
- O campo TIPO indica se o circuito é de tensão, corrente ou potência;
- A seleção desses campos permite a inclusão dos respectivos circuitos e canais selecionados no agrupamento que está sendo criado;
- O botão <DESMARCAR TODOS> permite desmarcar todos os circuitos e canais selecionados;
- O botão <MARCAR TODOS> permite selecionar todos os circuitos e canais disponíveis;

- Os campos Comprimento, R0, X0, R1 e X1 permitem inserir as características da linha de transmissão (impedância e comprimento), para localização de faltas.

Uma vez criado o agrupamento, ele aparece no menu da interface de configuração. Ao selecionar o agrupamento criado, uma seção apresenta todas as suas características, como mostrado na *Figura 111*. É possível editar todos os campos.

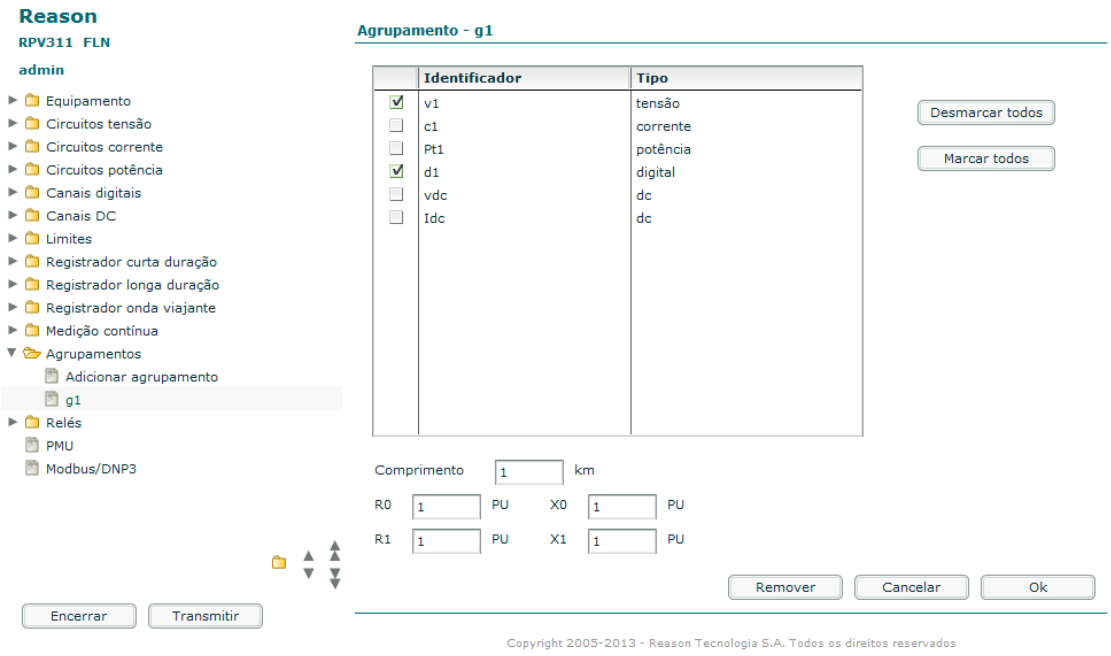



***FIGURA 111: ADICIONANDO E EDITANDO UM AGRUPAMENTO***

O botão <REMOVER> permite que o agrupamento seja removido.

## 8.14 Relés

Os relés de sinalização indicam eventos ou acionam um alarme no equipamento. O RPV-311 disponibiliza quatro relés: três configuráveis pelo usuário e um configurado de fábrica que sinaliza falha interna no equipamento.

### 8.14.1 Tempo de sinalização

Na seção Tempo Sinalização, mostrada na *Figura 112*, é possível configurar o tempo de sinalização de ocorrência de eventos de log dos relés previamente configurados no equipamento.

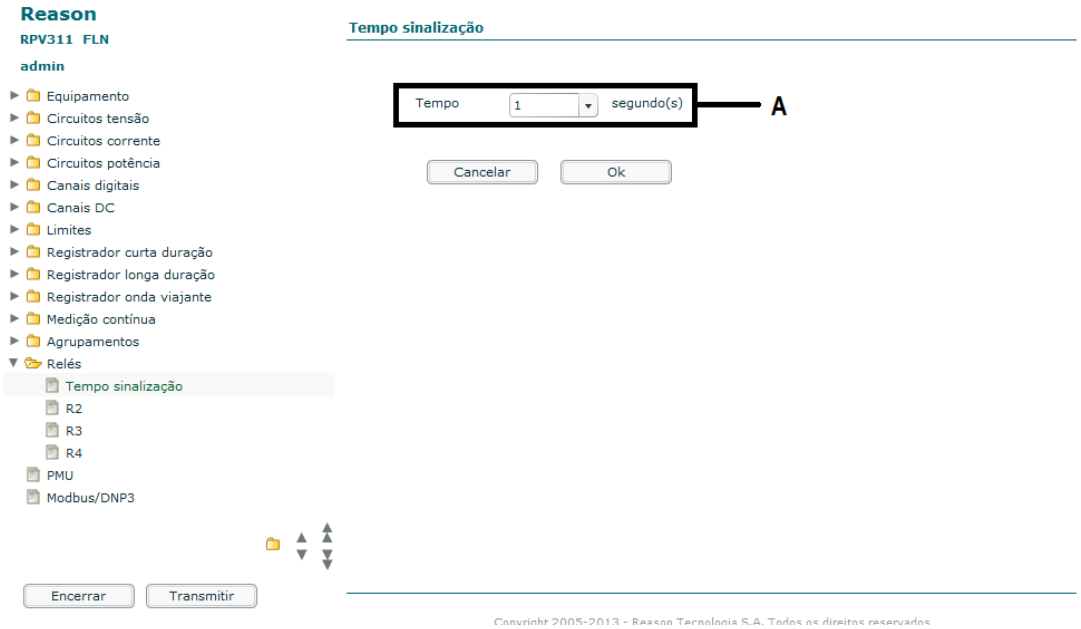



*FIGURA 112: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DO TEMPO DE SINALIZAÇÃO DOS RELÉS*

**A** O campo TEMPO permite selecionar o tempo de sinalização de ocorrência de eventos de log (1 a 10 segundos).

### 8.14.2 Relés 2, 3, e 4

Na seção Relé 2 / 3 / 4, mostrada na *Figura 113*, é possível configurar os relés do equipamento.

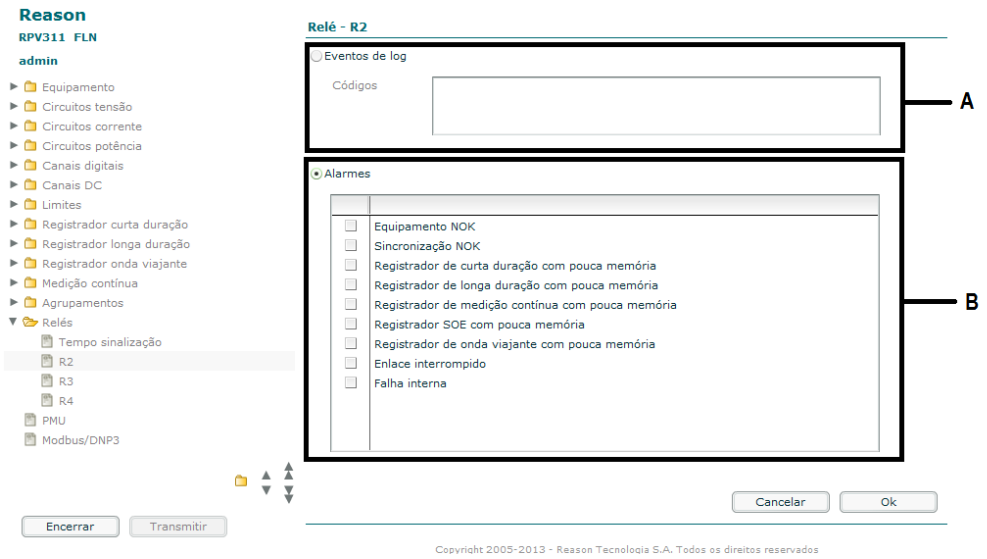



*FIGURA 113: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DOS RELÉS*

**A** O campo EVENTOS DE LOG permite inserir os códigos utilizados para sinalizar eventos. Consulte o Anexo A para referências de log.

**B** O campo ALARMES permite escolher os seguintes eventos para gerar um alarme no relé do equipamento:

- Equipamento NOK;
- Sincronização NOK;
- Registrador de curta duração com pouca memória;
- Registrador de longa duração com pouca memória;
- Registrador de medição contínua com pouca memória;
- Registrador de onda viajante com pouca memória;
- Registrador SOE com pouca memória;
- Enlace interrompido;
- Falha interna.

No caso de alarmes, a sinalização ficará ativada até que o evento que gerou o alarme seja interrompido. É possível selecionar mais de um evento de alarme para o mesmo relé.

## 8.15 PMU

O PMU (phasor measurement unit) permite a transmissão de pacotes de dados. Na seção PMU, mostrada na *Figura 114*, é possível configurar a medição PMU no equipamento.

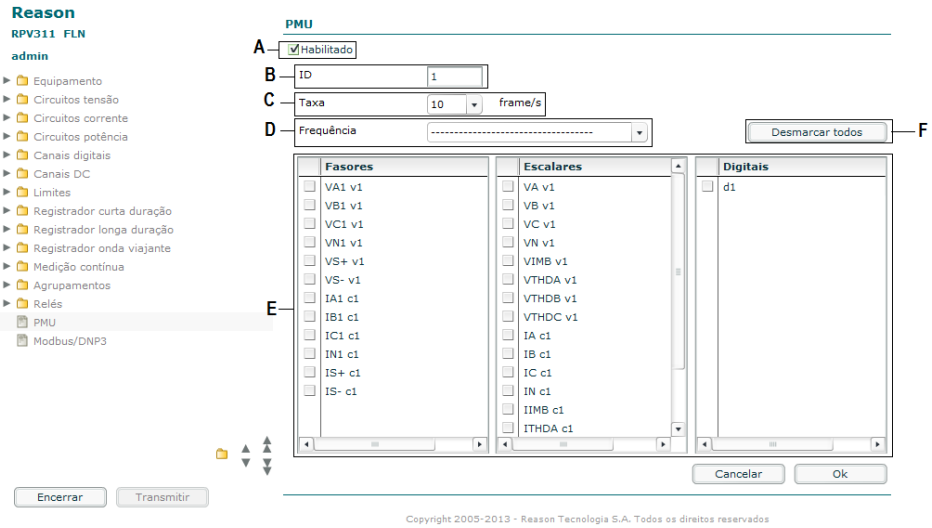



*FIGURA 114: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DE PMU*

**A** O campo HABILITADO habilita a transmissão dos pacotes de dados.

**B** O campo ID permite inserir um identificador único do transmissor PMU. Pode ser de 1 a 65.534.

**C** O campo TAXA permite selecionar a taxa de transmissão dos frames. Pode ser de 10, 12, 15, 20, 30 ou 60 frames por segundo.

**D** O campo FREQUÊNCIA permite selecionar um circuito de tensão para ser utilizado como referência de frequência.

**E** Os campos FASORES, ESCALARES e DIGITAIS contém todas as entradas configuradas no equipamento. Ao selecioná-las, elas serão utilizadas para medição de PMU.

**F** O botão <DESMARCAR TODOS> permite que todas as grandezas sejam desmarcadas.

Não é possível realizar mais que uma conexão simultânea.

## 8.16 MODBUS

As grandezas analógicas, digitais e de status do RPV podem ser monitoradas através de registradores MODBUS sobre Ethernet para integração à sistemas supervisórios.

O tempo mínimo de acesso é de 16ms (1 ciclo). É possível estabelecer até 8 conexões simultâneas com uma taxa máxima de 60 acessos por segundo.

Para maiores informações sobre MODBUS, acesse o Capítulo 11.

Cada registrador reporta um valor de 16 bits. Os grupos de registradores são:

*TABELA 8.3: Grupos de registradores*

| | |
|---|---|
| 0 to 3 | Status |
| 4 to 199 | Grandezas analógicas |
| 200 to 223 | Canais digitais |

Na seção MODBUS/DNP3, mostrada na *Figura 115*, é possível configurar a MODBUS no equipamento.

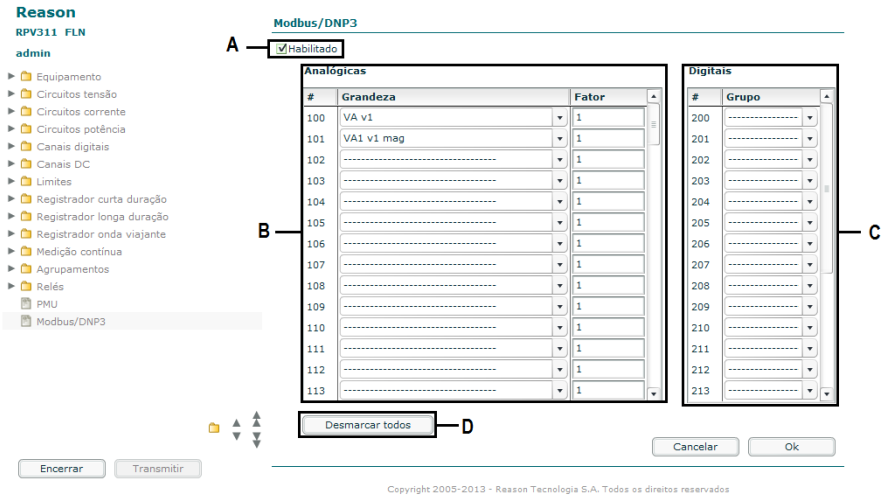



***FIGURA 115: SEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DE MODBUS***

**A** O campo HABILITADO habilita a transmissão dos pacotes de dados.

**B** O campo DADOS ANALÓGICOS permite selecionar uma grandeza analógica e inserir um fator de correção decimal para a entrada de medição correspondente.

**C** O campo DADOS DIGITAIS permite selecionar um canal digital.

**D** O botão <DESMARCAR TODOS> permite que todas as grandezas sejam desmarcadas.

## 8.17 DNP3

As grandezas analógicas, digitais e de status do RPV podem ser monitoradas através de registradores DNP3 sobre Ethernet para integração a sistemas supervisórios. No RPV-311, a funcionalidade DNP3 está inteiramente conectada à funcionalidade MODBUS. Dessa forma, para utilizar envio de dados por DNP3 é necessário uma chave que habilite a funcionalidade MODBUS

Cada registrador reporta um valor de 16 bits. A cada canal digital adicionado à base de dados, um número sequencial começando em zero é associado à grandeza. Para os canais analógicos a mesma regra é utilizada, com a diferença de que a contagem dos canais começa no número 5. Os 4 primeiros registradores são utilizados para status do equipamento

Para maiores informações sobre DNP3, acesse o Capítulo 12.

*TABELA 8.4: Número associado na base de dados DNP3*

| | |
|---|---|
| 0 a 4 | Status |
| 5 a 199 | Grandezas analógicas |
| 0 to 23 | Canais digitais |

A seção MODBUS/DNP3, mostrada na *Figura 116*, é utilizada para configurar a função DNP3 do RPV-311.

# 9. MANIPULAÇÃO DE REGISTROS

## 9.1 Registros de curta duração

Registros de curta duração podem ser criados das seguintes maneiras:

- Contínuos:

O registrador de curta duração contínuo grava grandezas analógicas continuamente em registros onde um novo registro é criado a cada 10 minutos, sempre no início de hora (*rollover*) e depois a cada intervalo de 10 minutos. O tamanho do registro depende do número de grandezas a serem gravadas (selecionável pelo usuário). O número de grandezas registradas está limitado a 16.

O tamanho máximo ($t_{\max}$) de cada registro de curta duração contínuo é de 10 minutos, podendo ser menor em casos onde o equipamento é desligado, reiniciado ou recebe uma nova configuração. Nestes casos, o registro será interrompido antes de completar 10 minutos e quando o equipamento for inicializado outro regitro será inicializado também, finalizando na virada do intervalo de 10 minutos.

- Por trigger:

O registrador de curta duração pode ser disparado a partir de uma equação booleana, por cross-trigger originado em outro equipamento ou a partir de um trigger manual comandado pela Interface Web.

Os registros de curta duração contínuos compartilham a memória com os registros de curta duração gerados por disparos.

### 9.1.1 Grandezas gravadas no registro de curta duração

As seguintes grandezas são gravadas nos registros de curta duração:

- Forma de onda dos circuitos de tensão (fases A, B, C e N);
- Forma de onda dos circuitos de corrente (fases A, B, C e N);
- Forma de onda dos canais de transdutores DC;
- Canais digitais (estado das entradas digitais e das variáveis binárias de mensagens GOOSE).

### 9.1.2 Tempos de gravação por trigger

Uma vez disparado, os seguintes parâmetros são levados em consideração para gravação do registro:

*TABELA 9.1: Parâmetros do registrador de curta duração*

| Parâmetro | Valores permitidos | Incremento |
|---|---|---|
| Tempo pré-falta ($t_{\mathrm{pre}}$) | 0 … 2 s | 0.1 s |
| Tempo pós-falta ($t_{\mathrm{pos}}$) | 0 … 60 s | 0.1 s |
| Duração máxima do disparo | 1 … 60 s | 0.1 s |

A duração máxima do disparo está relacionada a cada um dos elementos que compõem o operador OU na equação booleana.

O tamanho máximo ($t_{\mathrm{max}}$) de cada registro de curta duração por trigger é de 60 segundos, independente dos valores configurados para os tempos de pré-falta, pós-falta e duração máxima do disparo.

### 9.1.3 Taxa de amostragem do registro de curta duração

A taxa de registro de curta duração gerado por trigger é selecionável pelo usuário. Os valores permitidos são 256, 128 ou 64 pontos-por-ciclo da frequência nominal do sinal de entrada. O tamanho dos registros é afetado proporcionalmente.

A taxa de registro de curta duração contínuo é de 16 pontos-por-ciclo da frequência nominal do sinal de entrada.

### 9.1.4 Re-trigger e registros concatenados

Registros serão concatenados se o registrador for disparado e existir uma superposição do tempo de pré-falta do novo registro com o tempo de pós-falta do registro anterior.

### 9.1.5 Limitador de disparos sucessivos

O registrador de curta duração conta com um limitador programável de taxa de disparos sucessivos.

O limitador é baseado no número de disparos por intervalo de tempo (ambos os parâmetros são configuráveis). O resultado da ativação do limitador é inibir a gravação de registros por um período definido pelo usuário.

*TABELA 9.2: Limitador de disparos sucessivos*

| Parâmetro | Valores permitidos | Incremento |
|---|---|---|
| Número de disparos | 0 … 12 | 1 |
| Intervalo de tempo | 0 … 60 s | 1 s |
| Tempo de inibição | 1 … 60 min | 1 min |

## 9.2 Registros de longa duração

Registros de longa duração podem ser criados das seguintes maneiras:

- Contínuo:

O registrador de curta duração contínuo grava grandezas analógicas continuamente em registros onde um novo registro é criado a cada início de hora (*rollover*). O tamanho do registro depende do número de grandezas a serem gravadas (selecionável pelo usuário). O número de grandezas registradas está limitada a 64.

O tamanho máximo ($t_{\max}$) de cada registro de longa duração contínuo é de 1 hora, podendo ser menor em casos onde o equipamento é desligado, reiniciado ou recebe uma nova configuração. Nestes casos, o registro será interrompido antes de completar 1 hora e quando o equipamento for inicializado outro regitro será inicializado também, finalizando na virada da hora.

- Por trigger:

O registrador de longa duração pode ser disparado a partir de uma equação booleana, por cross-trigger originado em outro equipamento ou a partir de um trigger manual comandado pela Interface Web.

Os registros de longa duração contínuos compartilham a memória com os registros de longa duração gerados por disparos.

### 9.2.1 Grandezas gravadas no registro de longa duração

As seguintes grandezas (selecionáveis pelo usuário) podem ser gravadas pelo registro de longa duração:

- Valor eficaz dos circuitos de tensão e corrente (fases e neutro);
- Módulo dos fasores dos circuitos de tensão e corrente (fases e neutro);
- Ângulo dos fasores dos circuitos de tensão e corrente (fases e neutro);
- Frequência dos circuitos de tensão;
- Sequência positiva dos circuitos de tensão e corrente;
- Sequência negativa dos circuitos de tensão e corrente;
- Desequilíbrio dos circuitos de tensão e corrente;
- Distorção harmônica dos circuitos de tensão e corrente (somente fases);
- Potência aparente combinada dos circuitos de potência;
- Potência aparente da fundamental dos circuitos de potência;
- Potência ativa da fundamental dos circuitos de potência;
- Potência reativa da fundamental dos circuitos de potência;
- Valor eficaz dos transdutores DC;
- Canais digitais (estado das entradas digitais e das variáveis binárias de mensagens GOOSE).

### 9.2.2 Tempos de gravação por trigger

Uma vez disparado, os seguintes parâmetros são levados em consideração para gravação do registro:

*TABELA 9.3: Parâmetros do registrador de longa duração*

| Parâmetro | Valores permitidos | incremento |
|---|---|---|
| Tempo pré-falta ($t_{\mathrm{pre}}$) | 0 … 2 min | 0.1 min |
| Tempo pós-falta ($t_{\mathrm{pos}}$) | 0 … 20 min | 0.1 min |
| Duração máxima do disparo | 1 … 20 min | 0.1 s |

A duração máxima do disparo está relacionada a cada um dos elementos que compõem o operador OU na equação booleana.

O tamanho máximo ($t_{\mathrm{max}}$) de cada registro de longa duração é de 20 minutos, independente dos valores configurados para os tempos de pré-falta, pós-falta e duração máxima do disparo.

### 9.2.3 Taxa de amostragem

A taxa de amostragem dos registros de longa duração (gravação contínua e gravação por trigger) é de 1 ponto-por-ciclo da frequência nominal do sinal de entrada.

### 9.2.4 Re-trigger e registros concatenados

Registros serão concatenados se o registrador for redisparado e existir uma superposição do tempo de pré-falta do novo registro com o tempo de pós-falta do registro anterior.

### 9.2.5 Limitador de disparos sucessivos

O registrador de longa duração conta com um limitador programável de taxa de disparos sucessivos idêntico ao do registrador de curta duração.

## 9.3 Registrador por ondas viajantes

Faltas em linhas de transmissão causam transientes que viajam ao longo da linha como ondas composta por frequência entre poucos kilohertz a vários megahertz.

Estas ondas viajantes têm uma frente de onda com tempo de subida rápido e tempo de descida relativamente lento. Estas ondas se movem nos cabos das linhas de transmissão em velocidades perto da velocidade da luz, e parte do ponto onde ocorreu a falta para as extremidades da linha.

As ondas não estão limitadas às linhas de transmissão onde a falta ocorre, se dispersando no sistema elétrico adjacente com amplitude decrescente, como resultado do efeito combinado da impedância da linha e de reflexões sucessivas.

A localização de faltas por ondas viajantes é baseada na determinação precisa do momento em que a frente de onda passa pelos terminais da linha. O registrador de onda viajante do RPV-311 pode ser disparado por equações booleanas.

### 9.3.1 Pré-condições

A função de localização de faltas por ondas viajantes depende da instalação de um equipamento com mesma funcionalidade na outra extremidade da linha monitorada, e ambos os equipamentos precisam ser sincronizados por um sinal IRIG-B com *jitter* inferior a 100 ns.

Um software específico para localização de faltas por ondas viajantes (TW fault locator) deve ser instalado no computador do usuário. Este software, em conjunto com os registros de onda viajante de ambos os terminais da linha de transmissão e os parâmetros da linha (comprimento e constantes k1 e k2), executa o algoritmo de localização de falta e mostra como resultado a estimativa da localização. Para detalhes a respeito do TW Fault Locator, acesse o capítulo 13.

### 9.3.2 Taxa de amostragem e aquisição

A frequência de amostragem do registrador de ondas viajantes é de 5 MHz e a resolução do conversos A/D é de 8 bits.

O disparo do registrador de ondas viajantes é controlado por um conjunto de equações booleanas, assim como os registradores de curta e duração por trigger. Os mesmos limites podem ser configurados para o disparo dos três registradores.

### 9.3.3 Tamanho de registro de onda viajante

O tamanho do registro de ondas viajantes é fixo e contempla 7 ciclos da frequência fundamental do sistema, sendo 6 ciclos antes do disparo e 1 ciclo após o disparo, com um total de 116 ms de tamanho de registro. O tamanho do registro pode ter ligeiras variações, porém estas variações não implicam em erros na localização de faltas.

## 9.4 Registros de qualidade de energia

Os registros de qualidade de energia são gerados de três formas:

- Média Histórica;
- Harmônicas;
- Flicker.

### 9.4.1 Média histórica

O equipamento registra continuamente a média histórica das seguintes grandezas:

*TABELA 9.4: Valores dos registros de média histórica*

| | |
|---|---|
| Valor eficaz de tensão | Média aritmética |
| Valor efica de corrente | Média aritmética |
| Desequilíbrio de tensão | Média aritmética |
| Frequência | Média aritmética |
| Distorção harmônica de tensão | Média quadrática |
| Distorção harmônica de corrente | Média quadrática |
| Potência ativa da fundamental | Média aritmética |
| Potência reativa da fundamental | Média aritmética |
| Canais DC | Média aritmética |

O intervalo de agregação é de 1 ou 10 minutos (selecionável pelo usuário) e sincronizado com *rollover* do minuto UTC. A estampa de tempo refere-se ao final da janela de medição.

É gerado um registro por dia.

### 9.4.2 Harmônicas

Harmônicas são computadas para as fases A, B e C e para o neutro de até dois circuitos de tensão ou corrente. O algoritmo utilizado está em conformidade com a norma IEC 61000-4-7:1991.

O sinal é primeiramente condicionado usando janelas de Hanning com largura $T_w$ = 200 ms, superpostas a cada $\frac{T_w}{2}$ = 100 ms.

Em seguida, usando uma transformada de Fourier, são obtidos os valores eficazes das componentes DC, da componente fundamental e das harmônicas de ordem 2 a 50 .

Os valores referentes a cada janela de medição são consolidados sobre $T_{\mathrm{vs}}$ = 3 s.

Os valores correspondentes a cada intervalo $T_{\mathrm{vs}}$ = 3 s são consolidados uma segunda vez sobre $T_{\mathrm{sh}}$ = 10 min usando classificadores para obtenção dos valores de probabilidade acumulada referentes a cada componente harmônica.

Para até 2 circuitos selecionados pelo usuário, são registrados os valores das componentes harmônicas que não excedem os percentuais $p$ = 1, 10, 50, 90, 95 e 99 % de cada intervalo $T_{\mathrm{sh}}$.

### 9.4.3 Flicker

Flickers são computados para as fases A, B e C de até seis circuitos de tensão. O algoritmo utilizado está em conformidade com a norma IEC 61000-4-15:2003.

O intervalo de agregação é de 10 minutos para o Flicker P st e de 2 horas para o Flicker P lt, sincronizado com *rollover* do minuto UTC. A estampa de tempo refere-se ao final da janela de medição.

É gerado um registro por dia.

## 9.5 Registros de sequencial de eventos - SOE

Todas as variações das entradas digitais do equipamento ocorridas ao longo de um dia são computadas em um registro de Sequencial de Eventos - SOE.

É gerado um registro por dia.

## 9.6 Formato e nomeação dos registros

### 9.6.1 Formato dos registros

Os registros obedecem à norma COMTRADE, conforme IEEE C37.111-1999, *IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange for Power Systems*. Os arquivos ".dat", ".hdr", ".cfg", ".inf" e ".tri" são compactados em um arquivo ".zic" (*zi*pped *c*omtrade) para transmissão.

O arquivo ".zic" é gerado utilizando o algoritmo descrito em RFC 1951, *DEFLATE Compressed Data Format Specification*.

No arquivo ".hdr" estão contidas as informações sobre o motivo do trigger e a localização da falta, md5sum dos arquivos ".dat" e ".cfg" e o status do equipamento no momento da geração do registro.

O arquivo ".inf" contém informação de agrupamento e linhas de transmissão num formato específico para o aplicativo Análise da Reason.

O arquivo ".tri" contém a lista dos eventos digitais ocorridos durante o registro num formato específico para o aplicativo Análise da Reason.

### 9.6.2 Nomeação dos registros

Os registros são nomeados usando a sistemática COMNAME, conforme IEEE C37.232, *Recommended Practice for Naming Time Sequence Data Files*.

Os registros de curta duração, longa duração, medição contínua (média histórica, harmônicas e flicker) e sequencial de eventos são nomeados como segue:

STARTDATE,STARTTIME,TIMECODE,STATIONID,DEVICEID,COMPANY,DURATION,TYPE.ZIC

O arquivo de onda viajante (TW) é nomeado como segue:

STARTDATE,STARTTIME,TIMECODE,STATIONID,DEVICEID,COMPANY,DURATION,TW,TERMINAL.ZIC

*TABELA 9.5: Nomeação dos registros*

| Parâmetro | Formato | Descrição |
|---|---|---|
| STARTDATE | yymmdd | Data de início do registro<br>(ano, mês, dia) |
| STARTTIME | hhmmssuuuuuu | Horário de início do registro<br>(hora, minutos, segundos, microssegundos) |
| TIMECODE | soohmm | Indicação de *Time Zone offset*<br>(os três últimos dígitos somente são utilizados no caso de horas fracionadas) |
| STATIONID | | Localização do equipamento, configurável em:<br>EQUIPAMENTO > IDENTIFICAÇÃO > LOCALIZAÇÃO<br>(até 12 caracteres) |
| DEVICEID | | Identificação do equipamento, configurável em:<br>EQUIPAMENTO > IDENTIFICAÇÃO > IDENTIFICADOR<br>(até 12 caracteres) |
| COMPANY | | Identificação do proprietário do equipamento, configurável em<br>EQUIPAMENTO > IDENTIFICAÇÃO > PROPRIETÁRIO<br>(até 12 caracteres) |
| DURATION | sssssuuuuuu | Duração do registro<br>(segundos, microssegundos) |
| TYPE | | Tipo de registro:<br>*Fault* (curta duração)<br>*Disturbance* (longa duração)<br>*Avgs* (média histórica)<br>*SOE* (sequencial de eventos)<br>*Oharm* (harmônicas ímpares)<br>*Eharm* (harmônicas pares) |
| TERMINAL | | Nome do terminal onde foi obtida a frente de onda (só quando há registros de ondas viajantes). |

### 9.6.3 Capacidade de memória de dados

*TABELA 9.6: Capacidade de memória de dados*

| Tipo de memória | Capacidade (HDD) | Capacidade (SDD) |
|---|---|---|
| Curta duração | 27 GB | 22 GB |
| Ondas viajantes | 1 GB | 1 GB |
| Longa duração | 9 GB | |
| Medição contínua | 1 GB | |
| SOE | 500 MB | |

Podem ser utilizados dispositivos de memória SSD ou HDD. Verifique o *part number* do equipamento para identificar o tipo de memória instalada no módulo de processamento.

O equipamento pode ser configurado para automaticamente remover os registros mais antigos quando a ocupação da memória de massa ultrapassar 90 %. Detalhes podem ser obtidos no capítulo 9.

## 9.7 Gerenciamento de registros e acesso

Os registros podem ser acessados de três maneiras distintas:

- Pela interface web (ver capítulo 7);
- Pelo software Scanner, que é parte do RPVTools (ver capítulo 13);
- Por envio automático (ver capítulo 5).

O gerenciamento de registros pode ser realizado pelo software ReasonProductManager. Para detalhes a respeito do software, veja capítulo 14.

# 10. PMU

## 10.1 Medição e difusão de sincrofasores PMU

A medição e difusão de sincrofasores é realizada de acordo com a norma IEEE C37.118, *Standard for Synchrophasors for Power Systems*.

### 10.1.1 Valores reportáveis

Os valores reportados são livremente selecionáveis pelo usuário e compreendem:

*TABELA 10.1: Valores reportados selecionados pelo usuário*

| | |
|---|---|
| Grandezas fasoriais | Sincrofasores de tensão (fases) |
| | Sincrofasores de corrente (fases) |
| | Sequência positiva e negativa de circuitos de tensão |
| | Sequência positiva e negativa de circuitos de corrente |
| Frequência | Frequência de um circuito |
| Grandezas escalares | Canais DC |
| | Valor eficaz de tensão (fases) |
| | Valor eficaz de corrente (fases) |
| | Desequilíbrio de circuitos de tensão |
| | Desequilíbrio de circuitos de corrente |
| | Distorção harmônica total de tensão (fases) |
| | Distorção harmônica total de corrente (fases) |
| Grandezas binárias | Canais digitais |

### 10.1.2 Exatidão

O *Total Vector Error* determinado por:

$$\mathrm{TVE} = \sqrt{\frac{(X_r(n) - X_r)^2 + (X_i(n) - X_i)2}{X_r^2 + X_i^2}}$$

é a magnitude do vetor diferença entre o fasor correto e o fasor estimado pelo equipamento, expresso como uma fração da magnitude do fasor correto.

Na equação acima, $X_r(n)$ e $X_i(n)$ são, respectivamente a parte real e imaginária do fasor reportado pelo equipamento enquanto $X_r$ e $X_i$ representam a parte real e imaginária do fasor correto.

Considerando módulos de aquisição apropriados para uso em PMUs, o equipamento está classificado no *compliance level 1* previsto na IEEE C37.118 dentro dos limites indicados a seguir.

*TABELA 10.2: Exatidão*

| Grandeza | Faixa de variação | TVE max |
|---|---|---|
| Frequência do sinal | ± 5 Hz | 1 % |
| Magnitude do sinal | 10 % … 120 % | 1 % |
| Ângulo de fase | ± 180 % | 1 % |
| Distorção Harmônica | 10 % [1] | 1 % |
| Rejeição sinal fora de banda [3] $\lvert f_i - f_N \rvert > \frac{F_s}{2}$ | 10 % [2] | 1 % |

*[1] Qualquer harmônica até 50ª ordem*

*[2] Expresso como percentual da magnitude do sinal de entrada*

*[3] $f_i$ frequência do sinal fora de banda, $f_N$ frequência nominal e $F_s$ frequência de difusão dos sincrofasores*

### 10.1.3 Portas de comunicação, Taxas de difusão

A difusão é feita por UDP usando a porta 4713. A taxa de difusão pode ser selecionada entre os valores de 10, 12, 15, 20, 30 ou 60 pacotes por segundo para frequência do sistema em 60 Hz e 10, 25 ou 50 pacotes por segundo para frequência do sistema em 50 Hz.

### 10.1.4 Estampa de tempo

A estampa de tempo reportada está sincronizada com os segundos UTC e refere-se ao momento que coincide com o meio da janela de medição.

## 10.2 Configuração

A configuração da PMU é realizada através da interface Web. Para detalhes sobre a configuração, acesse o capítulo 8.

# 11. INTERFACE MODBUS

O RPV-311 disponibiliza monitoração das grandezas analógicas e digitais e de status através de registradores MODBUS sobre Ethernet para integração à sistemas supervisórios. O tempo mínimo entre acessos é de 16 ms (1 ciclo). É possível estabelecer até 8 conexões simultâneas.

## 11.1 Tipos de registros

Cada registrador reporta um valor de 16 bits. Os registradores estão divididos em 3 grupos:

*TABELA 11.1: Grupos de registradores*

| Registradores | Tipo |
|---|---|
| 0 a 3 | Status |
| 4 a 199 | Grandezas analógicas |
| 200 a 223 | Grandezas digitais |

## 11.2 Status

O status do equipamento é reportado através de registradores fixos como segue:

*TABELA 11.2: Registradores de status do equipamento*

| Registrador | Tipo |
|---|---|
| 0 | Estado geral do equipamento<br>Bit 0: Equipamento NOK<br>Bit 1: Falha de alimentação<br>Bit 2: Temperatura alta<br>Bit 3: Não utilizado (não aplicável neste modelo de hardware)<br>Bit 4: Sincronização NOK<br>Bit 5: Registrador de curta duração com pouca memória<br>Bit 6: Registrador de longa duração com pouca memória<br>Bit 7: Registrador de medição contínua com pouca memória<br>Bit 8: Registrador de SOE com pouca memória<br>Bit 9: Falha interna |
| 1 | Temperatura interna (décimos de °C) |
| 2 | Não utilizado (não aplicável neste modelo de hardware) |
| 3 | Não utilizado (não aplicável neste modelo de hardware) |

## 11.3 Grandezas analógicas

Os valores reportados nos registradores de grandezas analógicas são livremente selecionáveis pelo usuário e compreendem:

- Sincrofasores de tensão (fases);
- Sincrofasores de corrente (fases);
- Sequência positiva e negativa de circuitos de tensão;
- Sequência positiva e negativa de circuitos de corrente;
- Frequência de um circuito;
- Valor eficaz de tensão (fases);
- Valor eficaz de corrente (fases);
- Desequilíbrio de circuitos de tensão;

- Desequilíbrio de circuitos de corrente;
- Potência aparente total;
- Potência ativa reativa e aparente da fundamental;
- Distorção harmônica total de tensão (fases);
- Distorção harmônica total de corrente (fases)
- Canais DC.

## 11.4 Canais digitais

Os registradores referentes às grandezas digitais correspondem ao estado das entradas digitais ou ao estado de variáveis binárias em mensagens GOOSE associadas a cada um dos enlaces (A a H) onde os canais relativos a um enlace são separados em grupos de 16. O valor reportado corresponde a uma sequência de 16 bits onde o bit menos significativo indica o estado do primeiro canal digital do grupo. A associação entre o número do registrador e o grupo de canais é realizado pelo usuário.

## 11.5 Configuração

A configuração da MODBUS é realizada através da Interface Web. Para detalhes sobre a configuração, acesse o Capítulo 8.

# 12. DNP3

No RPV-311, a funcionalidade DNP3 está inteiramente associada à funcionalidade MODBUS. Desta forma, para configurar o DNP3, é preciso habilitar a função MODBUS através de uma chave apropriada. Deve-se também marcar a opção HABILITADO e inserir um canal analógico ou um bloco de digitais no menu MODBUS/DNP3 na interface Web de configuração.

O protocolo DNP3 é do tipo Mestre/Escravo, e o RPV-311 funciona somente como escravo. Assim, para que ocorra o envio de mensagens DNP3, é necessário que o Mestre do sistema envie mensagens de requisição de dados.

## 12.1 Configuração

Para adicionar um dado binário na base de dados DNP3 do RPV-311, basta adicionar um canal digital na configuração do equipamento. Ao reiniciar o RPV-311, a biblioteca DNP3 faz uma leitura do arquivo de configuração e adiciona os canais digitais de forma sequencial, associando um número inteiro e incremental, iniciando em zero, para cada um deles. Deve-se observar que canais digitais GOOSE não são adicionados à base de dados DNP3. Um exemplo de configuração de digitais e associação à base de dados é apresentada abaixo

*Nota: Canais digitais GOOSE não são adicionados à base de dados DNP3.*

## 12.2 Exemplo de configuração

### 12.2.1 Adição de canais digitais

Como mostrado na seção 8.17, o primeiro passo para adicionar dados digitais na base de dados DNP3 é a criação de canais digitais no RPV-311. A *Figura 116* mostra um exemplo de configuração de canais digitais e a tabela 12.1 mostra como os canais são enumerados na base de dados DNP3.

***FIGURA 116: CANAIS DIGITAIS CONFIGURADOS***

*TABELA 12.1: Relação de canais digitais*

| Nome do canal | Entrada | Tipo do canal | Número associado na base de dados |
|---|---|---|---|
| D1 | A201 | Físico | 00 |
| D2 | A217 | Físico | 01 |
| D4 | C201 | Físico | 02 |
| D_Linha2 | B201 | Físico | 03 |
| D_Linha3 | B202 | Físico | 04 |
| G1 | | GOOSE | |
| G2 | | GOOSE | |
| D10 | A210 | Físico | 05 |
| D11 | A211 | Físico | 06 |
| D12 | A212 | Físico | 07 |

### 12.2.2 Adição de canais analógicos

Os dados analógicos suportados pelo RPV-311são exatamente os mesmos suportados pelo MODBUS. Os dados analógicos suportados por MODBUS são mostrados na seção 11.3.

Para configurar os dados analógicos, acesse o menu MODBUS/DNP3 na interface Web. Os dados analógicos são adicionados de forma sequencial, iniciando em 5. Os números 0, 1, 2, 3 e 4 são reservados para informações a respeito do equipamento.

> *Nota: Para os canais analógicos, o primeiro número associado à base de dados DNP3 é 5. Os números 1, 2, 3 e 4 são reservados para informações a respeito do equipamento.*

A *Figura 117* mostra um exemplo de configuração de canais analógicos e a tabela 12.2 mostra como os canais são enumerados na base de dados DNP3

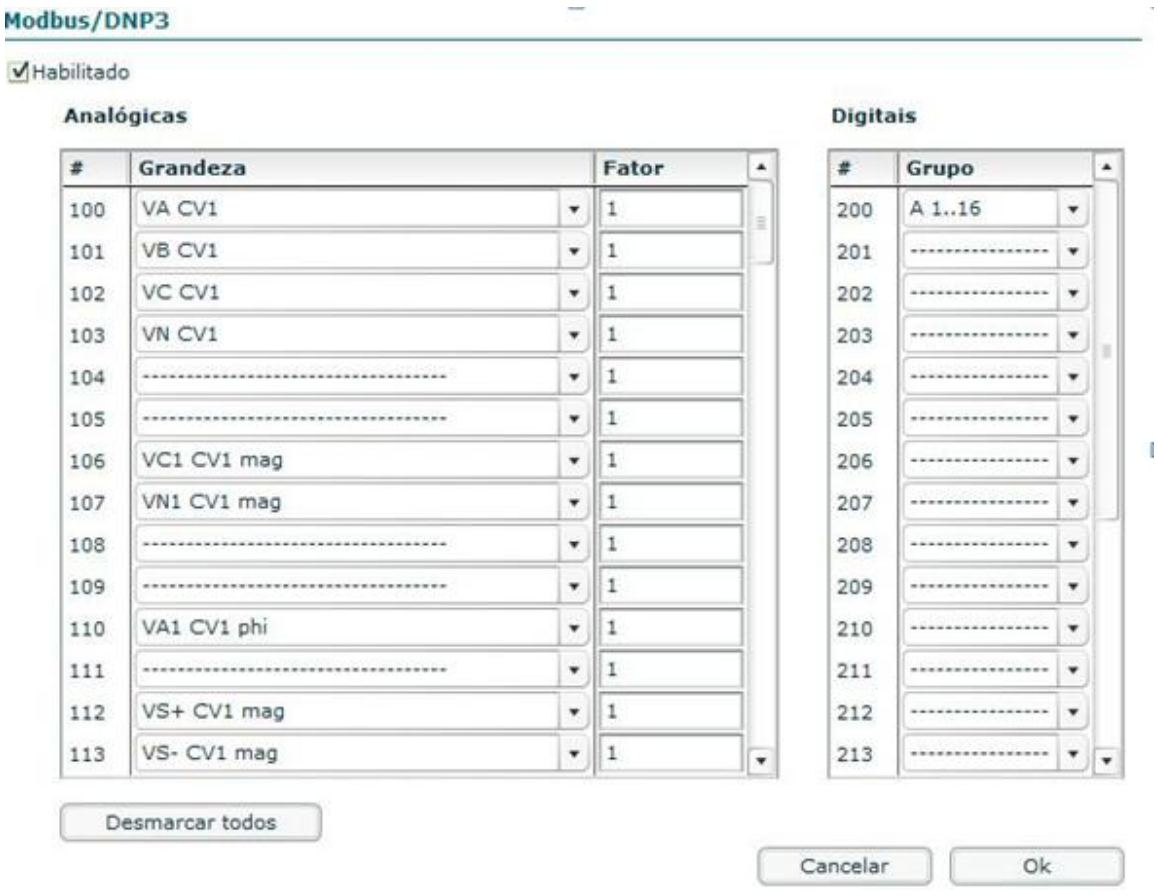



***FIGURA 117: CANAIS ANALÓGICOS SELECIONADOS***

*TABELA 12.2: Relação de canais analógicos*

| Nome do dado | Número do registrados MODBUS | Número associado à grandeza da base de dados DNP3 | Tipo de dado |
|---|---|---|---|
| | 0 | 00 | Alarmes |
| | 1 | 01 | Não utilizado (não aplicável neste modelo de hardware |
| | 2 | 02 | Não utilizado (não aplicável neste modelo de hardware |
| | 3 | 03 | Não utilizado (não aplicável neste modelo de hardware) |
| | 4 | 04 | Qualidade de tempo |
| VA CV1 | 100 | 05 | Valor eficaz da fase A do circuito de tensão CV1 |
| VB CV1 | 101 | 06 | Valor eficaz da fase B do circuito de tensão CV1 |
| VC CV1 | 102 | 07 | Valor eficaz da fase C do circuito de tensão CV1 |
| VN CV1 | 103 | 08 | Valor eficaz de neutro do circuito de tensão CV1 |
| VC1 CV1 mag | 106 | 09 | Magnitude do fasor da fase C do circuito de tensão CV1 |
| VN1 CV1 mag | 107 | 10 | Magnitude do fasor de neutro do circuito de tensão CV1 |
| VA1 CV1 phi | 110 | 11 | Ângulo do fasor da fase C do circuito de tensão CV1 |
| VS+ CV1 mag | 112 | 12 | Magnitude da sequência positiva do circuito de tensão CV1 |
| VS- CV1 mag | 113 | 13 | Magnitude da sequência negativa do circuito de tensão CV1 |

*Note: Os registradores 104, 105, 108, 109 e 111 (sem configuração) não influenciam no incremento do número dos objetos analógicos na base de dados DNP3.*

# 13. DETECÇÃO DE MENSAGENS GOOSE

Os canais digitais podem ser associados a entradas digitais elétricas físicas ou a detecção de mensagens GOOSE, segundo a norma IEC61850. As mensagens GOOSE são obtidas a partir de uma das interfaces de rede do módulo de comunicação. O estado das variáveis binárias das mensagens GOOSE é associado à canais digitais que podem ser utilizados nas equações de trigger e armazenados nos registros de curta duração, longa duração e sequencial de eventos (SOE).

É possível detectar até 256 grandezas binárias. Os tipos de datasets das mensagens GOOSE suportados são:

- boolean data type (1 bit);
- bitstring data type (grupo de 64 bits);
- enumeration data type (comparação com valor para gerar booleano).

As mensagens GOOSE podem ser filtradas por MAC Address e pelo identificador da aplicação do gerador da mensagem. Mensagens redundantes são descartadas.

A associação entre as mensagens GOOSE e os canais é feita através do software GOOSE Configurator, que faz parte do pacote RPVTools. Para detalhes sobre a instalação do software RPVTools software, acesse o Capítulo 2.

O GOOSE Configurator permite associar os elementos de um arquivo de configuração de mensagem GOOSE binárias de um IED com os canais digitais do RPV-311. O software é capaz de receber, editar e transmitir uma configuração do detector de mensagens GOOSE do RPV-311.

# 14. SOFTWARE - RPV TOOLS

## 14.1 RPV Tools Description

O RPV Tools é um conjunto de aplicações que devem ser instaladas no computador do usuário. Estes aplicativos permitem a transferência de registros, o gerenciamento, edição, recebimento e envio de configurações do equipamento.

O conjunto consiste nos seguintes aplicativos: Scanner, Configuration Tool (ConfTool), Fault Locator e GOOSE Configurator.

O software Scanner realiza uma varredura periódica de registros no equipamento. Ele procura, transfere e salva os registros no computador de acordo com a configuração realizada pelo usuário

O Configuration Tool (ConfTool) permite que o usuário receba, gerencie, salve e transmita configurações ao RPV-311.

O aplicativo Fault Locator permite que o usuário defina onde um evento ocorreu e, baseado em registros de ondas viajantes, localiza faltas ocorridas em linhas de transmissão (com registros dos dois extremos da linha).

O software GOOSE Configurator permite que o usuário configure o RPV-311 para receber e filtrar mensagens GOOSE.

## 14.2 Instalação do RPVTools

### 14.2.1 Instalação

A instalação dos aplicativos do RPVTools no computador, é feita através do arquivo de instalação que acompanha o software.

Os requisitos mínimos de hardware para a instalação e execução do RPVTools são:

Sistemas operacionais suportados:

- Sistema operacional Windows XP Service Pack 2;
- Aplicativos:
  - Internet Explorer versão 8 ou superior, ou Mozilla Firefox versão 1.5 ou superior;
  - Adobe Flash Player 9.0 ou superior.
- Requisitos mínimos:
  - Processador de 1GHz ou superior;
  - Mínimo 512 MBytes memória RAM;
  - Mínimo 500 MBytes espaço livre em disco.

É necessário ser o administrador do sistema para instalar o RPVTools. Para verificar se você é o administrador clique em INICIAR > PAINEL DE CONTROLE > CONTAS DE USUÁRIO. Se você for administrador do

computador, essa informação aparecerá logo abaixo do login. Caso não seja, contate o administrador de seu sistema.

Para instalar o software:

1. Insira o CD-ROM na unidade de CD-ROM de seu computador;
2. Acesse a unidade de CD-ROM, clique 2 vezes sobre o arquivo rpv-software.install-pt-swvrr.msi (exemplo: rpv-software.install- pt-10A00.msi);
3. Aparecerá na tela o Acordo de Licenciamento do RPVTools. Selecione *Eu aceito os termos do Acordo de Licenciamento* e clique em < INSTALAR >. Aguarde enquanto o software é instalado;
4. Após o término da instalação, pressione < CONCLUIR > e reinicie o sistema.

Quatro ícones para acesso rápido aos aplicativos serão inseridos na área de trabalho e um diretório chamado RPV será criado na raiz do disco onde o Windows está instalado. Exemplo: C:\RPV\. Os mesmos aplicativos também podem ser acessados através do menu INICIAR > TODOS OS PROGRAMAS > RPV.

É necessário reiniciar o PC para finalizar o processo de instalação.

A instalação do RPVTools será no mesmo disco onde o Windows está instalado.

O processo de instalação levará entre 1 a 5 minutos aproximadamente.

### 14.2.2 Desinstalação

Para remover o software do sistema, vá em INICIAR > PAINEL DE CONTROLE > ADICIONAR OU REMOVER PROGRAMAS. Então selecione RPVTools na lista de programas e clique no botão <REMOVER>.

O processo de remoção do programa levará entre 1 a 5 minutos aproximadamente.

O diretório contendo os arquivos de registros não será removido.

## 14.3 Scanner

### 14.3.1 Descrição

O Scanner é o aplicativo que busca os registros em vários RPV-311, transfere e armazena-os de forma sequencial no PC do usuário. Ele faz a varredura dos equipamentos cadastrados de forma cíclica, ou seja, varre todos e após uma pausa programada, reinicia a varredura.

### 14.3.2 Acesso

Antes de utilizar o software Scanner é necessário habilitar a varredura de registros através de um arquivo xml de configuração, onde é possível configurar uma listagem com múltiplos equipamentos a serem varridos a cada ciclo. A configuração deverá ser salva no arquivo padrão (C:\RPV\scanner\conf\conf.xml).

Após a configuração do arquivo xml, o Scanner deve ser iniciado diretamente a partir do ícone de acesso rápido criado na área de trabalho ao instalar o RPVTools.

### 14.3.3 Editando arquivo de configuração

Abra, com o Bloco de Notas, o arquivo xml de configuração localizado em C:\RPV\scanner\conf\conf.xml.

É necessário salvar o arquivo para que as configurações não sejam perdidas.

Para configurar cada RPV-311, preencha os campos do arquivo (representador por x), conforme as indicações abaixo:

*TABELA 14.1: Campos do arquivo de configuração do Scanner*

| | |
|---|---|
| <interval>xxx</interval> | Intervalo de tempo entre o início de um ciclo e outro, expresso em segundos. |
| <equipment enabled=”xxx”> | Yes habilita a varredura para os equipamentos correspondentes. No desabilita a varredura para os equipamentos correspondentes. |
| <address>xxx.xxx.xxx.xxx</address> | Endereço IP do equipamento a ser varrido. |
| <timeout>xx</timeout> | Ao iniciar a varredura, o computador irá tentar se comunicar com o equipamento e, se não conseguir estabelecer comunicação, irá passar para o equipamento seguinte, até completar o ciclo. O *timeout* é o tempo em que o computador tentará se comunicar com o equipamento. |
| <record>xxxxx</record> | Indica qual o tipo de registro que será transferido e armazenado no PC. Os registros podem ser *fault*, *disturbance*, *steadystate* e *SOE*. |
| <bandwidth>x</bandwidth> | Limita ou amplia a velocidade de transferência dos registros, onde zero significa sem limite de velocidade. Expresso em KB. |

| | |
|---|---|
| <delete>xxx</delete> | Determina se a remoção automática programada no RPV será ou não ignorada (Yes mantém a remoção e No ignora a remoção). |
| <modem enabled=”xx”> | Preencher com Yes se o equipamento só se comunica através do modem ou No se não for necessário o modem para comunicação com o RPV. |
| <phonenumber>xxxxx</phonenumber> | Número telefônico para conectar o modem automaticamente, caso a comunicação com mode esteja habilitada. |

É possível varrer mais de um equipamento pelo mesmo computador. Para configurar o arquivo xml para varrer mais de um equipamento é necessário inserir um bloco habilitando o outro equipamento. Cada equipamento deverá ter o bloco iniciado e finalizado pelos operadores abaixo:

<equipment enabled="yes >

</equipment>

A configuração dos equipamentos poderá ser alterada durante o processo de varredura. A atualização ocorrerá no próximo ciclo de varredura, após o tempo de espera.

Uma vez configurado, cada vez que o Scanner for iniciado, a varredura será de acordo com o especificado no arquivo de configuração.

Exemplo de arquivo de configuração com varredura de dois equipamentos:

Configuração do arquivo xml abaixo para que o Scanner tenha um intervalo de 300 segundos entre os ciclos.

- Primeiro equipamento: varredura ativada, equipamento 192.168.0.195, tempo de espera para comunicação 60 segundos, que varra registros de curta e longa duração, medição contínua e SOE, sem limite de velocidade na banda, sem remoção automática de registros, modem habilitado, número telefônico para conexão ao modem 2108 0300;
- Segundo equipamento: varredura ativada, equipamento 192.168.0.199, tempo de espera para comunicação 40 segundos, que varra registros de curta duração, sem limite de velocidade na banda, com remoção automática de registros, modem não habilitado.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<scanner>
        <interval>300</interval>
                <list>
                        <equipment enabled="yes >
                                <address>192.168.0.195</address>
                                <timeout>60</timeout>
```

```
                <records>
                    <record>fault</record>
                    <record>disturbance</record>
                    <record>steadystate</record>
                    <record>soe</record>
                    </records>
                    <bandwidth>0</bandwidth>
                    <delete>yes</delete>
                    <modem enabled="yes">
                    <phonenumber/>21080300</phonenumber>
                </modem>
            </equipment>
            <equipment enabled="yes">
                <address>192.168.0.199</address>
                <timeout>60</timeout>
                <records>
                    <record>fault</record>
                </records>
                <bandwidth>0</bandwidth>
                <delete>yes</delete>
                <modem enabled="no">
            </equipment>
        </list>
</scanner>
```

### 14.3.4 Iniciando o Scanner

O Scanner pode ser iniciado de 2 formas:

1. Clique duas vezes no ícone SCANNER na Área de Trabalho;
2. Clique em INICIAR > TODOS OS PROGRAMAS > RPV > SCANNER.

A janela Alerta de segurança do Windows poderá abrir no primeiro ciclo de varredura do Scanner. Clique em <DESBLOQUEAR> para iniciar o segundo ciclo.

Exemplo:

C:\RPV\scanner\resources>scanner Scanner 02A00 Iniciando ciclo #1

#1: Varrendo registros do equipamento 192.168.0.195: "fault disturbance steadystate soe"

#1: Registros transferidos de 192.168.0.195. Aguardando 300.0 segundos para o próximo ciclo...

### 14.3.5 Finalizando o Scanner

Para finalizar o aplicativa, pressione <CTLR> + <C> ou feche o Prompt de comando.

### 14.3.6 Registros

Os registros recebidos são armazenados em C:\RPV\records\[localização, nome do RPV]\[tipo registro]\ , como pode ser visto na *Figura 118*.

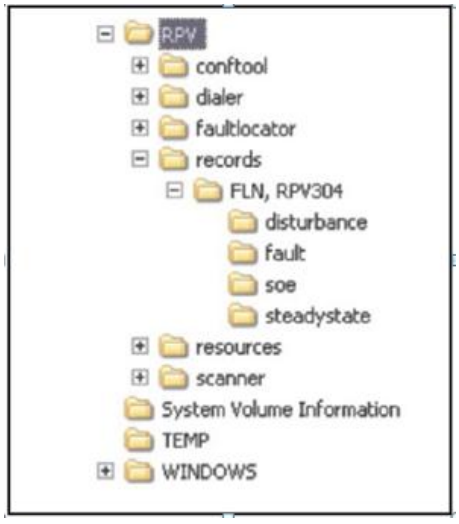



***FIGURA 118: DIRETÓRIO DE ARMAZENAMENTO DOS REGISTROS RECEBIDOS DO EQUIPAMENTO***

### 14.3.7 Log

O *Scanner* disponibiliza um arquivo de log com as informações pertinentes ao funcionamento.

As mensagens de log podem ser visualizadas em C:\RPV\scanner\log\scanner.log

### 14.3.8 Resolução de problemas

*TABELA 14.2: Resolução de problemas no Scanner*

| Problema | Solução |
|---|---|
| Não é possível conectar com o RPV-311 | Verifique se a rede ou o modem utilizados estão comunicando normalmente com o equipamento |
| Scanner pede senha | Verifique se o diretório do C:\ do computador está compartilhado com outros usuários. Caso esteja, descompartilhe o diretório. |

## 14.4 Configuration Tool (ConfTool)

### 14.4.1 Descrição

O Configuration Tool é o aplicativo que permite que a configuração do RPV-311 seja recebida pelo computador e transferida de volta ao equipamento. Permite também que a configuração seja armazenada, gerenciada e editada localmente no computador.

Qualquer modelo de RPV poderá utilizar as facilidades do RPVTools. O acesso ao aplicativo dá-se através de uma interface gráfica aberta no navegador web padrão do computador do usuário.

O acesso ao RPV-311 é feito através de conexão em rede Ethernet ou do modem para receber a configuração. Uma vez recebida, ela fica armazenada no computador e pode ser editada e/ou salva com um outro nome posteriormente sem a necessidade de nova conexão com o equipamento.

Para que uma configuração seja transmitida ao equipamento, é necessário a conexão com o RPV-311. Essa mesma configuração pode ser transmitida para mais de um RPV-311.

Uma configuração errada enviada ao equipamento poderá ocasionar a perda de comunicação ou deixar o equipamento não operacional.

Para utilizar este aplicativo pela primeira vez é necessário acesso à Internet para configuração de alguns parâmetros do navegador.

Ao clicar no ícone Configuration Tool, será aberta uma tela, que pode ser vista na *Figura 119*, em um navegador web, sem estar necessariamente conectado à Internet.

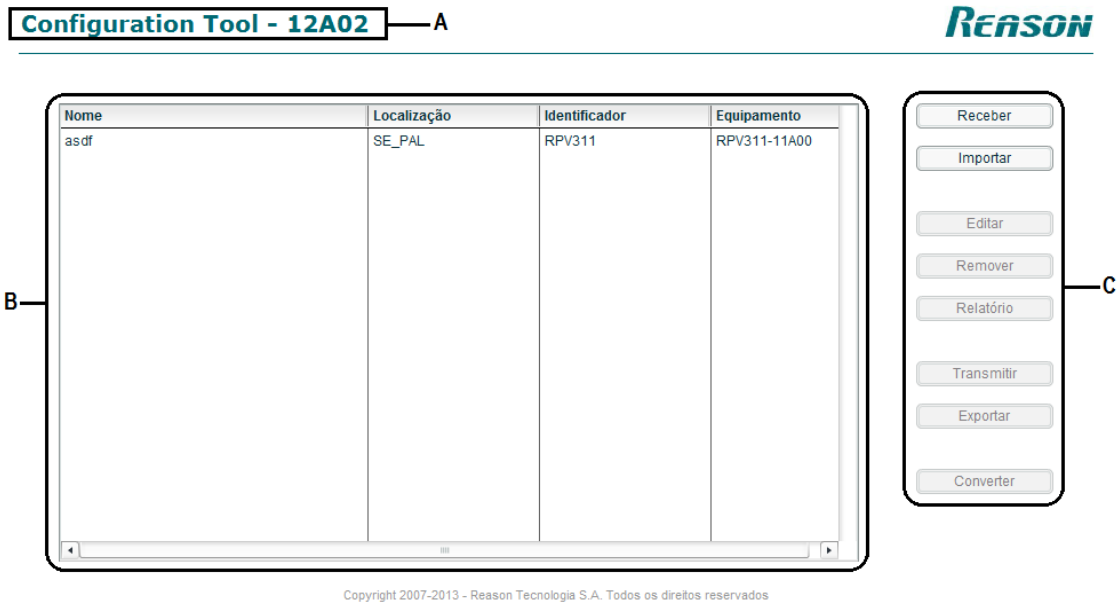



***FIGURA 119: TELA DO CONFIGURATION TOOL***

**A** Indica o nome do aplicativo e a versão de software do RPVTools.

**B** Local de armazenamento e gerenciamento das configurações do RPV-311, onde:

*TABELA 14.3: configurações armazenadas no ConfTool*

| | |
|---|---|
| Nome | Nome da configuração definido pelo usuário. As configurações dos equipamentos armazenadas no PC podem ser acessadas pelo usuário neste campo. |
| Localização | Indicação de localização do equipamento obtida do campo. Localização preenchida na configuração do RPV-311 em:<br>EQUIPAMENTO > LOCALIZAÇÃO |
| Identificador | Indicação do identificador do equipamento, obtido do campo identificador preenchido na configuração do RPV-311 em:<br>EQUIPAMENTO > IDENTIFICAÇÃO |
| Equipamento | Indicação de qual modelo do equipamento e a qual versão de firmware a configuração se referencia. |

**C** Botões que permitem receber ou importar uma configuração, editar, remover ou emitir relatórios, transmitir a configuração para um equipamento, exportar a configuração para um arquivo ou converter configurações (o botão <CONVERTER> só é aplicável ao modelo RPV-310).

Para utilização do *Configuration Tool*, é necessário instalar um arquivo de plug-in que permita que as funcionalidades do aplicativo estejam de acordo com as do RPV.

### 14.4.2 Plug-in

O plug-in é um arquivo que permite que as atualizações de cada modelo/versão de firmware do RPV-311 sejam estendidas e incorporadas ao Configuration Tool. Os arquivos de plug-ins estão disponíveis juntos com o arquivo de firmware.

É necessário instalar um novo plug-in para cada modelo/versão de firmware de RPV que se deseja abrir no Configuration Tool.

Para instalar o plug-in, faça da seguinte forma:

1. Clique duas vezes no arquivo de plug-in (exemplo: RPV-311-software. plugin.install-pt-06B00).
2. Selecione a caixa *Eu aceito os termos do Acordo de Licenciamento* e clique em <INSTALAR>. Aguarde que seja instalado e clique em <CONCLUIR>.

Para verificar onde e quais plug-ins estão instalados, acesse C:\RPV\conftool\resourses\plugins.

Para remover o plug-in do sistema, vá em INICIAR > PAINEL DE CONTROLE > ADICIONAR OU REMOVER PROGRAMAS. Então selecione o arquivo de plug-in na lista de programas (exemplo: ConfTool Plugin RPV310-28B00) e clique em <REMOVER> e na janela Adicionar ou remover programas, pressione <SIM>.

O processo de remoção do plug-in levará aproximadamente 1 minuto.

### 14.4.3 Utilização

Para abrir o Configuration Tool, clique 2 vezes no ícone ConfTool e aguarde enquanto será aberta a janela do navegador web.

Para encerrar o Configuration Tool, feche a janela do navegador.

### 14.4.4 Configuração no navegador Web

O arquivo do ConfTool será aberto em um navegador web (Internet Explorer ou Mozilla Firefox). Para tanto, é necessário a configuração de alguns parâmetros do navegador para o correto funcionamento.

- Na janela do Configuration Tool, clique com o botão direito e selecione configurações *Globais*. Abrirá a caixa de diálogo *Gerenciador de configurações do Flash Player*;
- Selecione a opção Avançado, e clique no botão Configuração de locais confiáveis. Será aberta uma nova janela;
- Clique em Adicionar e então em Procurar pasta, encontre e selecione a pasta RPV, e então clique no botão <OK>;
- Encerre a janela clicando no botão <FECHAR>;
- Novamente na janela do Configuration Tool, clique com o botão direito e selecione *Configurações*. Abrirá a caixa de diálogo configurações *do Adobe Flash Player*;
- Selecione a opção Armazenamento local e arraste a barra de armazenamento para Ilimitado;

Encerre a janela clicando no botão <FECHAR>.

### 14.4.5 Receber configuração de um RPV-311

Para receber a configuração do RPV-311 para o computador, o usuário deverá estar conectado ao equipamento através de rede Ethernet ou modem. É necessário ter instalado o plug-in da versão de firmware antes de receber a configuração.

- Clique 2 vezes no ícone ConfTool na área de trabalho. O aplicativo será aberto no navegador web;
- Clique em <RECEBER>. Abrirá uma caixa de diálogo;
- Digite o endereço IP do RPV-311 e clique <OK>. Será aberta uma página similar a Interface Web do RPV-311, atuando da mesma forma durante a configuração sem no entanto estar conectado com o RPV-311;
- Altere a configuração de acordo com a necessidade;

- Clique em <SALVAR>. Abrirá uma caixa de diálogo. Digite o nome para identificar a configuração (máximo 22 caracteres alfanuméricos, _, -, 0-9, a-z e A-Z);
- Clique novamente em <SALVAR> para salvá-la no computador;
- Clique em <FINALIZAR> para retornar à tela principal do Configuration Tool.

A configuração aparecerá na janela do Configuration Tool. O usuário poderá escolher entre editar novamente a configuração, armazená-la ou transmiti-la ao RPV-311.

É possível salvar a configuração com o mesmo nome de uma já existente. Entretanto, a configuração existente será sobrescrita.

### 14.4.6 Importar configuração

É possível importar uma configuração previamente salva no computador. Para importar a configuração, faça da seguinte forma:

- Clique 2 vezes no ícone ConfTool na área de trabalho. O aplicativo será aberto no navegador web;
- Clique em <IMPORTAR>. Abrirá uma caixa de diálogo;
- Clique em <PROCURAR> para abrir a configuração previamente salva no PC;
- Selecione um arquivo de configuração para importar e clique em <ABRIR>;
- No campo NOME digite o nome para identificar a configuração (máximo 22 caracteres alfanuméricos, _, -, 0-9, a-z e A-Z);
- Clique em <OK> para retornar à tela principal do Configuration Tool.

A configuração estará armazenada na lista de configurações do Configuration Tool.

A configuração aparecerá na janela do Configuration Tool. O usuário poderá escolher entre editar novamente a configuração, armazená-la ou transmiti-la ao RPV-311.

É possível salvar a configuração com o mesmo nome de uma já existente. Entretanto, a configuração existente será sobrescrita.

### 14.4.7 Editar configuração

A configuração pode ser editada sem que o RPV-311 esteja conectado ao PC.

Para editar uma configuração, faça da seguinte forma:

- Clique 2 vezes no ícone ConfTool na área de trabalho. O aplicativo será aberto no navegador web;
- Selecione a configuração a ser editada e clique em <EDITAR>;
- Altere de acordo com a necessidade e clique em <SALVAR>. Abrirá uma caixa de diálogo;
- Digite o nome da configuração (máximo 22 caracteres alfanuméricos, _, -, 0-9, a-z e A-Z);
- Clique novamente em <SALVAR> para salvá-la no PC;
- Clique em <FINALIZAR> para retornar à tela principal do Configuration Tool.

### 14.4.8 Remover uma configuração armazenada localmente

Para remover uma configuração localmente armazenada, faça da seguinte forma:

- Clique 2 vezes no ícone ConfTool na área de trabalho. O aplicativo será aberto no navegador web;
- Selecione a configuração a ser removida e clique em <REMOVER>;
- Será mostrada a mensagem: *Remover esse item?*. Clique em <SIM> para remover a configuração.

### 14.4.9 Criar um relatório de configuração

Para criar um relatório de configuração, faça da seguinte forma:

- Clique 2 vezes no ícone ConfTool na área de trabalho. O aplicativo será aberto no navegador web;
- Selecione a configuração da qual se deseja criar um relatório e clique em <RELATÓRIO>;
- Uma janela em html será aberta, listando toda a configuração.

O relatório é composto por um cabeçalho com as seguintes informações: proprietário, identificador e localização do equipamento, número da revisão, data e hora da última alteração na configuração.

Para imprimir o relatório, clique no botão <IMPRIMIR>.

### 14.4.10 Transmitir uma configuração

Para transmitir a configuração do PC para o RPV-311, o usuário deverá estar conectado ao equipamento através de rede Ethernet ou modem.

Para transmitir uma configuração, faça da seguinte forma:

- Clique 2 vezes no ícone ConfTool na área de trabalho. O aplicativo será aberto no navegador web;
- Selecione a configuração a ser transmitida e clique em <TRANSMITIR>;
- Digite o endereço IP do RPV-311 que receberá a configuração;
- Digite a descrição da configuração transmitida e efetuada no RPV;
- Clique em <OK>;
- Digite o usuário e a senha de configuração do RPV;
- Clique em <OK> para transmitir a configuração e retornar à tela principal do Configuration Tool.

### 14.4.11 Exportar uma configuração

É possível exportar uma configuração para o PC. Para exportar a configuração, proceda da seguinte forma:

- Clique 2 vezes no ícone ConfTool na área de trabalho. O aplicativo será aberto no navegador web;
- Selecione a configuração a ser exportada e clique em <EXPORTAR>;

- Insira um nome para o arquivo de configuração (extensão .txt) e escolha um local no PC para armazená-lo, então clique no botão <SALVAR>.

A configuração será salva no local escolhido e poderá ser importada para o Configuration Tool.

## 14.5 TW Fault Locator

### 14.5.1 Descrição

O TW Fault Locator é uma ferramenta que utiliza o registro do sinal de frente de onda viajante de duas pontas de uma linha de transmissão para localizar uma falta nesta linha.

Para realizar registros de ondas viajantes é necessário instalar no RPV o módulo de aquisição apropriado, RA333. Os registros de ondas viajantes das duas pontas da linha devem ser transferidos dos RPVs para a área específica de registros no computador do operador que irá executar o software de localização.

A Localização de Faltas por Ondas Viajantes é realizada utilizando uma interface gráfica.

Na interface gráfica, o usuário executa o algoritmo de localização e, com base na distância entre os terminais A e B e nas estampas de tempo das frentes de onda, resulta a localização da falta. Se não for possível localizar a falta automaticamente pelo software, pode-se utilizar uma ferramenta gráfica para identificar os tempos das frentes de ondas de cada terminal manualmente. A partir dos tempos identificados pode-se executar o localizador de faltas por gráfico. Se definidas as posições das torres, são dadas as coordenadas geográficas do local da falta e é gerado um arquivo KML para visualização no Google Earth.

### 14.5.2 Arquivo de configuração de linha

Antes de executar o aplicativo de localização de faltas, é necessário estabelecer a configuração da linha. As informações básicas da linha são descritas em um arquivo XML com os seguintes campos:

*TABELA 14.4: Arquivo de configuração da linha*

| | |
|---|---|
| <length>nnn</length> | É o tamanho total da linha, dado em km de cabos. |
| <k1>nnn<k1> | É o fator de correção relacionado à distância da linha. |
| <k2>nnn<k2> | É o fator de correção relacionado à velocidade da luz. |
| <terminal_a>Location,Identifier,Line</terminal_a> | STATIONID,DEVICEID,TERMINAL de cada terminal. |
| <terminal_b>Location,Identifier,Line</terminal_b> | STATIONID,DEVICEID,TERMINAL de cada terminal. |
| <tower id=”X” name=”NAME”> | É a identificação das coordenadas geográficas das torres, que deve ser fornecida pelo cliente. |
| <latitude>nnn</latitude> | |
| <longitude>nnn</longitude> | |
| <distance>nnn</distance> | |
| </tower> | |

As coordenadas geográficas são opcionais e devem ser fornecidas pelo usuário para geração do arquivo KML para visualização do local da falta pelo Google Earth.

Na nota técnica "Localização de Faltas por ondas viajantes (NT0802)" encontra-se a forma de cálculo dos coeficientes K1 e K2 relacionados com a distância da linha e com a velocidade da luz, respectivamente.

Um arquivo modelo de configuração da linha (powerline.tw) é criado no diretório C:\RPV\faultlocator\conf do Windows após a instalação do RPVTools. O conteúdo desse arquivo é mostrado abaixo:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<line>
        <length>100</length>
        <k1>100</k1>
        <k2>1</k2>
        <terminal _ a>LOCATION,IDENTIFIER,LINE</terminal _ a>
        <terminal _ b>LOCATION,IDENTIFIER,LINE</terminal _ b>
</line>
```

Faça uma cópia deste arquivo e modifique os parâmetros para adequar-se à linha que está sendo analisada.

Um exemplo do arquivo de configuração de linha é mostrado a seguir:

```
<?xml version"1.0" encoding="UTF-8"?>
<line>
        <length>248.5993</length>
        <k1>248.28</k1>
        <k2>0.98658</k2>
        <terminal _ a>substation1,RPV310-TW,term _ a</terminal _ a>
        <terminal _ b>substation2,RPV310-TW,term _ b</terminal _ b>
        <towers>
                <tower id"0" name="Pórtico substation1">
                        <latitude>-13.82689</latitude>
                        <longitude>-48.29898</longitude>
                        <distance>0</distance>
                </tower>
                <tower id"1" name="T1">
                        <latitude>-13.82665</latitude>
                        <longitude>-48.29866</longitude>
                        <distance>43.7</distance>
                </tower>
                <tower id="581" name="Pórtico substation2">
                        <latitude>-15.923331</latitude>
                        <longitude>-48.175103</longitude>
                        <distance>248593.3</distance>
                </tower>
        </towers>
</line>
```

### 14.5.3 Localizar uma falta com o TW Fault Locator

Para abrir a interface gráfica do localizador de faltas por ondas viajantes clique duas vezes no ícone TW Fault Locator na Área de Trabalho do computador.

A interface do localizador de faltas pode ser vista na *Figura 120*.

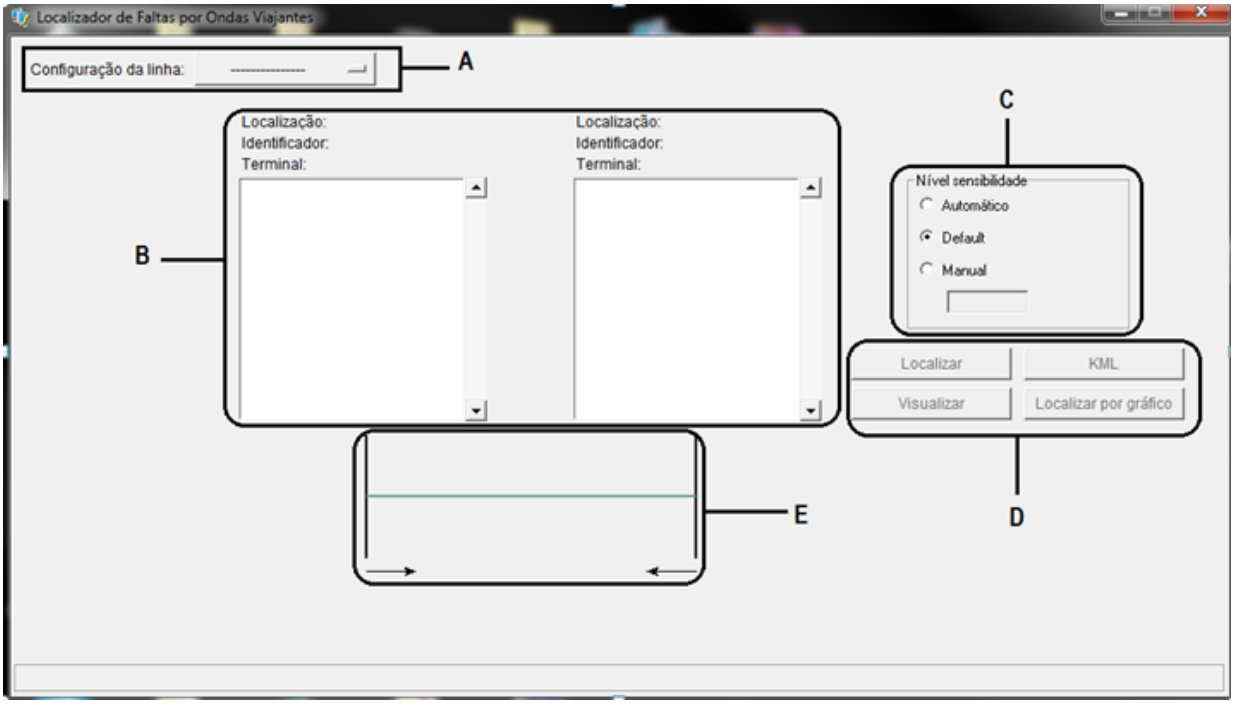



***FIGURA 120: INTERFACE DO TW FAULT LOCATORBG***

**A** Seleção da linha a ser verificada. As linhas disponíveis são referentes aos arquivos XML já configurados pelo usuário. Para aparecer na lista, os arquivos devem estar no diretório específico.

**B** Identificação do terminal de cada uma das pontas da linha e lista dos registros de ondas viajantes de cada terminal, para uma configuração de linha escolhida. Cada registro dessa linha é identificado com uma estampa de tempo, que aparecem em ordem decrescente. O usuário deve selecionar uma estampa de tempo de cada terminal que esteja relacionada com o mesmo evento. Ao selecionar o registro de um terminal, automaticamente o registro com a mesma estampa de tempo do outro terminal, será selecionado.

**C** Seletor do nível de sensibilidade da localização de falta.

**D** Botões para localização da falta, onde:

- O botão <LOCALIZAR> permite executar o algoritmo de localização automaticamente, a partir das estampas de tempo dos registros selecionadas pelo usuário;
- O botão <VISUALIZAR> permite abrir a ferramenta gráfica para localização manual dos tempos das frentes de onda em cada terminal;

- O botão <LOCALIZAR POR GRÁFICO> permite utilizar os tempos de frente de onda determinados na ferramenta gráfica, para executar o algoritmo de localização de faltas;
- O botão <KML> permite a geração de um arquivo KML, somente quando o usuário forneceu informações sobre as coordenadas geográficas das torres no arquivo XML.

**E** Localização das faltas em km em relação aos terminais A e B.

Coordenadas geográficas da localização da falta, somente quando o usuário forneceu informações sobre as coordenadas geográficas das torres no arquivo XML.

Para executar o programa de localização de faltas selecione uma linha. Escolhida a configuração de linha, selecione um registro de tempo no primeiro terminal. Clicando no registro do terminal A, automaticamente o provável registro associado ao terminal B é selecionado. Manualmente o usuário pode modificar o registro selecionado.

Clique no botão <LOCALIZAR> para executar o algoritmo da localização. Se for possível localizar a falta automaticamente, o resultado será a distância da falta em relação aos dois terminais A e B, e irá aparecer uma mensagem "*Falta localizada com sucesso*". Esta operação deve levar poucos segundos.

Caso tenha algum problema na localização irá aparecer uma mensagem "*Não foi possível localizar a falta*". Possivelmente os registros selecionados não estão relacionados ou a frente de onda é menor que o limite configurado. Neste caso, altere os níveis de sensibilidade da localização e clique novamente no botão <LOCALIZAR>.

Se a falta ainda não for localizada, utilize a ferramenta gráfica para identificar os tempos das frentes de onda nos dois terminais manualmente.

Para utilizar a ferramenta gráfica, deve-se clicar no botão <VISUALIZAR>. Cada terminal da linha de transmissão possui um registro de ondas viajantes, os quais são mostrados simultaneamente na janela gráfica. Em cada registro é necessário posicionar o cursor no momento exato do início da frente de onda, conforme a *Figura 121*.

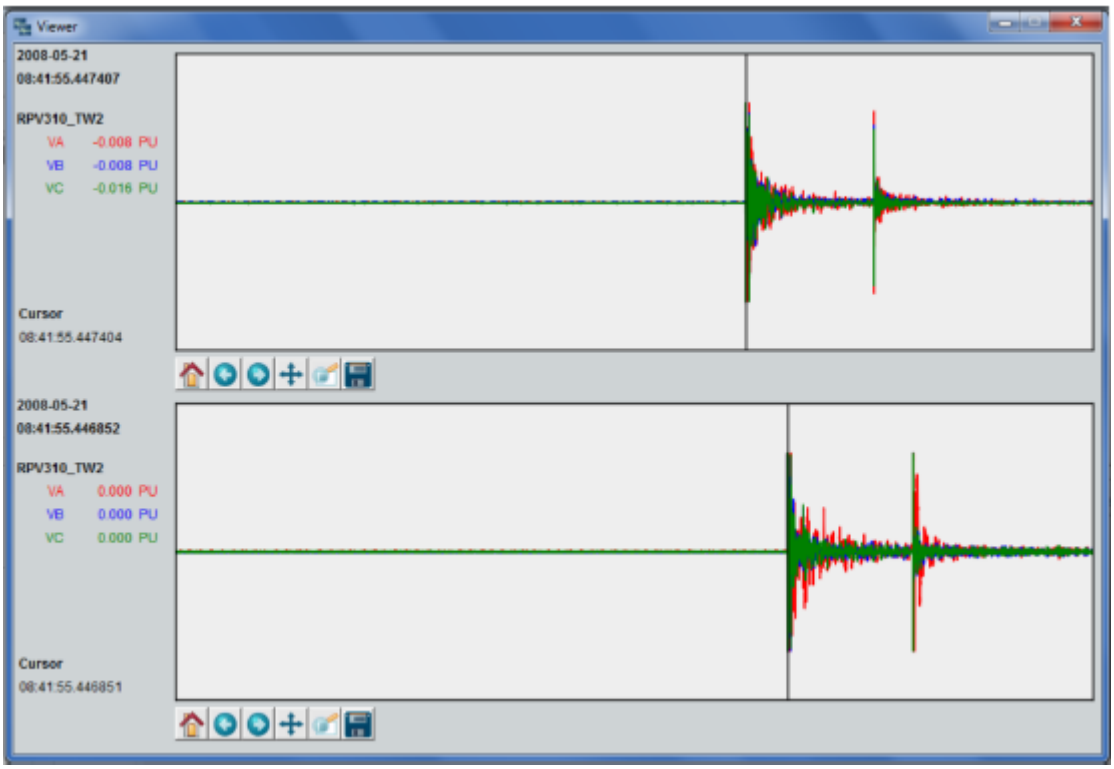



***FIGURA 121: INTERFACE DA FERRAMENTA GRÁFICA DO LOCALIZADOR DDE FALTAS POR ONDAS VIAJANTES***

Para movimentar o cursor pelo teclado, deve-se primeiro clicar no gráfico correspondente, com o botão esquerdo do mouse e navegar pelo gráfico conforme as teclas:

- <LEFT/RIGHT ARROW> posicionam o cursor a cada 1 us;
- <SHIFT> + <LEFT/RIGHT ARROW> posicionam o cursor a cada 50 us;
- <CRTL> + <LEFT/RIGHT ARROW> posicionam o cursor a cada 100 us;
- <HOME> posiciona o cursor no início do registro;
- <END> posiciona o cursor no final do registro.

Para manipular as janelas gráficas, deve-se utilizar os seguintes botões do software:

*TABELA 14.5: Botões do software TW Fault Locator*

| | |
|---|---|
| O botão <HOME> exibe o gráfico no formato de visualização inicial | |
| Os botões <BACK> e <FORWARD> permitem navegar o zoom gráfico para as posições anterior e posterior | |
| O botão <PAN> permite arrastar o gráfico manualmente | |
| O botão <ZOOM> permite selecionar um retângulo pressionando o botão esquerdo do mouse sobre a região do gráfico correspondente para aumentar | |
| O botão <SAVE> permite salvar o registro como imagem | |

As informações apresentadas para cada um dos registros são:

- Data e estampa de tempo de início do registro;
- Identificação do terminal;
- Valores de tensão em PU das fases A, B e C no instante em que o cursor está posicionado;
- Estampa de tempo em que o cursor está posicionado.

É permitido apenas uma janela aberta do visualizador gráfico. Se o visualizador estiver aberto e uma nova localização for executada para outro conjunto de registros, é necessário fechar a janela de visualização e abri-la novamente.

Após definir manualmente os tempos das frentes de onda, deve-se utilizar o botão <LOCALIZAR POR GRÁFICO> para localizar a falta a partir das estampas de tempo marcadas no gráfico.

Enquanto o algoritmo está sendo executado não é possível selecionar outra estampa de tempo.

A ferramenta gráfica pode ser utilizada também para confirmar os resultados da localização de faltas automática.

Se for fornecido no arquivo .tw as coordenadas geográficas das torres, o programa habilita o botão <KML>. Ao clicar nele é gerado um arquivo no formato KML que pode ser usado para visualização da localização da falta no Google Earth. Na interface também aparecem as coordenadas geográficas da localização da falta.

## 14.6 GOOSE Configurator

### 14.6.1 Descrição

Os canais digitais podem ser associados a entradas digitais elétricas físicas ou a detecção de mensagens GOOSE, segundo a norma IEC61850. As mensagens GOOSE são obtidas a partir de uma das interfaces de rede do módulo de comunicação. O estado das variáveis binárias das mensagens GOOSE é associado à canais digitais que podem ser utilizados nas equações de trigger e armazenados nos registros de curta duração, longa duração e sequencial de eventos (SOE).

É possível detectar até 256 grandezas binárias. Os tipos de datasets das mensagens GOOSE suportados são:

- boolean data type (1 bit);
- bitstring data type (grupo de 64 bits);
- enumeration data type (comparação com valor para gerar booleano).

As mensagens GOOSE podem ser filtradas por MAC Address e pelo identificador da aplicação do gerador da mensagem. Mensagens redundantes são descartadas.

A associação entre as mensagens GOOSE e os canais é feita através do software GOOSE Configurator, que faz parte do pacote RPVTools.

O GOOSE Configurator permite associar os elementos de um arquivo de configuração de mensagem GOOSE binárias de um IED com os canais digitais do RPV-311. O software é capaz de receber, editar e transmitir uma configuração do detector de mensagens GOOSE do RPV-311.

### 14.6.2 Interface

Ao instalar o RPVTools, é criado um ícone de acesso rápido na área de trabalho. A interface de configuração pode ser acessada diretamente a partir deste ícone.

A tela inicial do aplicativo GOOSE Configurator pode ser vista na *Figura 122* e apresenta as seguintes características:

**A** A área GOOSEs lista os arquivos de configuração carregados. Esses arquivos são divididos em vários GOOSE CONTROL BLOCK, que por sua vez são compostos por datasets com os elementos binários que podem ser associados a canais digitais do RPV-311;

**B** Na área de Entrada Digital do RPV estão as 256 grandezas binárias no RPV-311, que podem ser associadas à mensagens *GOOSE*. Essas entradas digitais devem estar identificadas no RPV-311;

**C** Os botões permitem associar ou desassociar um GOOSE CONTROL BLOCK a uma entrada digital do RPV-311;

**D** O Status indica o estado de cada operação do aplicativo;

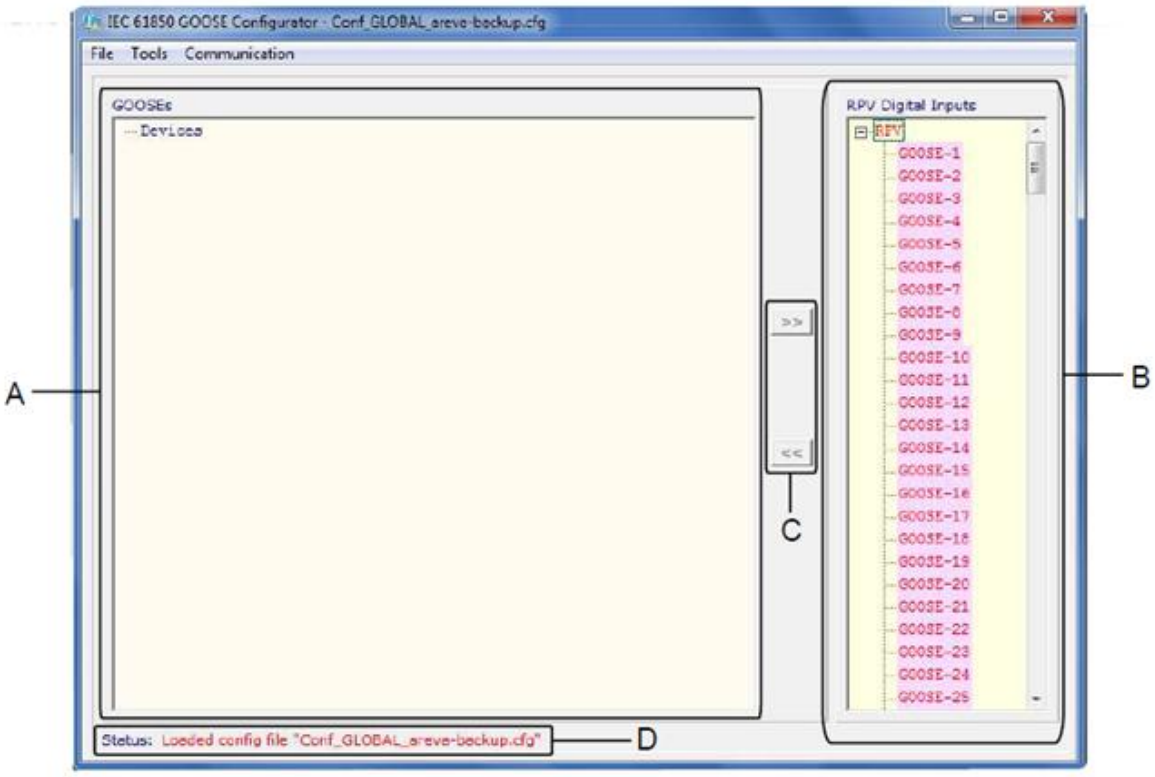



*FIGURA 122: TELA INICIAL DO GOOSE CONFIGURATOR*

### 14.6.3 Configuração

- Iniciando uma Configuração

Para realizar uma configuração, pode-se editar uma configuração pré-existente no equipamento, criar uma nova ou abrir um arquivo contendo uma configuração já realizada.

- Receber uma configuração do equipamento

Para receber um arquivo de configuração do RPV-311 deve-se acessar COMUNICAÇÃO > RECEBER. Irá se abrir uma janela onde deve-se indicar o endereço IP do RPV-311 que se deseja editar e então clicar no botão <OK> para confirmar. Será solicitada uma senha de autenticação deve estar registrada na Interface Web de configuração do RPV-311, em controle de acesso.

Ao receber a configuração do detector de mensagens GOOSE do RPV-311 um arquivo temporário temp.cfg é salvo no diretório CONFIG_FILES. É recomendado salvar este arquivo com outro nome pois a cada vez que um arquivo for recebido, ele será sobrescrito.

- Criar uma nova configuração

Para criar uma configuração deve-se acessar ARQUIVO > NOVA CONFIGURAÇÃO. Será criado um arquivo modelo de configuração, chamado temp.cfg. Este arquivo ficará salvo no diretório CONFIG_FILES, e pode ser aberto e ou modificado.

Ao salvar modificações no arquivo temp.cfg recomenda-se renomeá-lo pois cada vez que for criado um novo arquivo ele será sobrescrito.

- Abrir uma configuração

Para abrir um arquivo de configuração já existente, deve-se acessar ARQUIVO > ABRIR CONFIGURAÇÃO. Selecione o local onde o arquivo está armazenado e clique sobre o arquivo para abri-lo.

- Remover links do arquivo de configuração

Para remover os links de um arquivo de configuração, acesse FERRAMENTAS > REMOVER TODOS OS LINKS DO ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO. Todos os links serão removidos.

- Editando uma Configuração

- Arquivo de Entrada SCL

Para selecionar o arquivo de entrada SCL deve-se acessar ARQUIVO > SELECIONAR SCL. Ao acessá-lo, irá abrir uma tela de configuração do arquivo SCL, como na *Figura 123*.

Os arquivos de entrada podem ser do tipo SCD ou CID e contém as configurações das mensagens GOOSE dos IEDs que compõem a rede IEC61850.

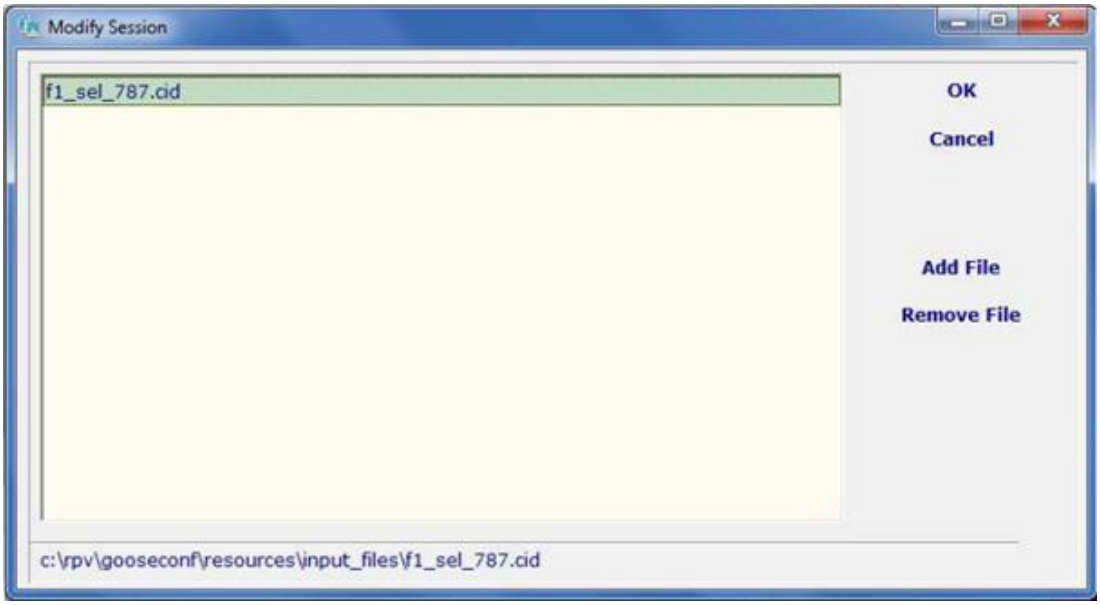



*FIGURA 123: TELA DE CONFIGURAÇÃO DO ARQUIVO SCL*

O botão <OK> confirma a modificação da lista de arquivos. O botão <CANCELAR> cancela a modificação. Os botões <ADICIONAR ARQUIVO> e <REMOVER ARQUIVO> são utilizados para adicionar ou remover um arquivo na lista de configurações de IEDs carregadas na tela inicial.

Ao remover um arquivo, deve-se saber que os arquivos de configuração não são modificados. Não será possível visualizar a estrutura do GOOSE Control Block associada a uma entrada se o arquivo for removido, entretanto a configuração da entrada digital do RPV-311 permanece ativa.

- Associação de Mensagens GOOSE às Entradas Digitais do RPV-311

Para associar um GOOSE Control Block a uma entrada digital, deve-se proceder da seguinte forma:

- Inicialmente selecionar um elemento GOOSE binário da lista de GOOSE Control Block obtidos dos arquivos SCL gerados pelos IED's;
- Selecionar uma das 256 entradas digitais do RPV-311 relativos a GOOSE;
- Clicar no botão de associação entre a mensagem GOOSE e a entrada digital do RPV-311 previamente selecionadas;
- Aparecerá a mensagem na área de status informando a operação;
- Para remover a associação clicar no botão de desassociação.

Só é possível associar um GOOSE Control Block a uma entrada digital se os dados forem compatíveis com os dados permitidos em mensagens GOOSE. Um exemplo de associação de um GOOSE Control Block a uma entrada digital pode ser visto na *Figura 124*.

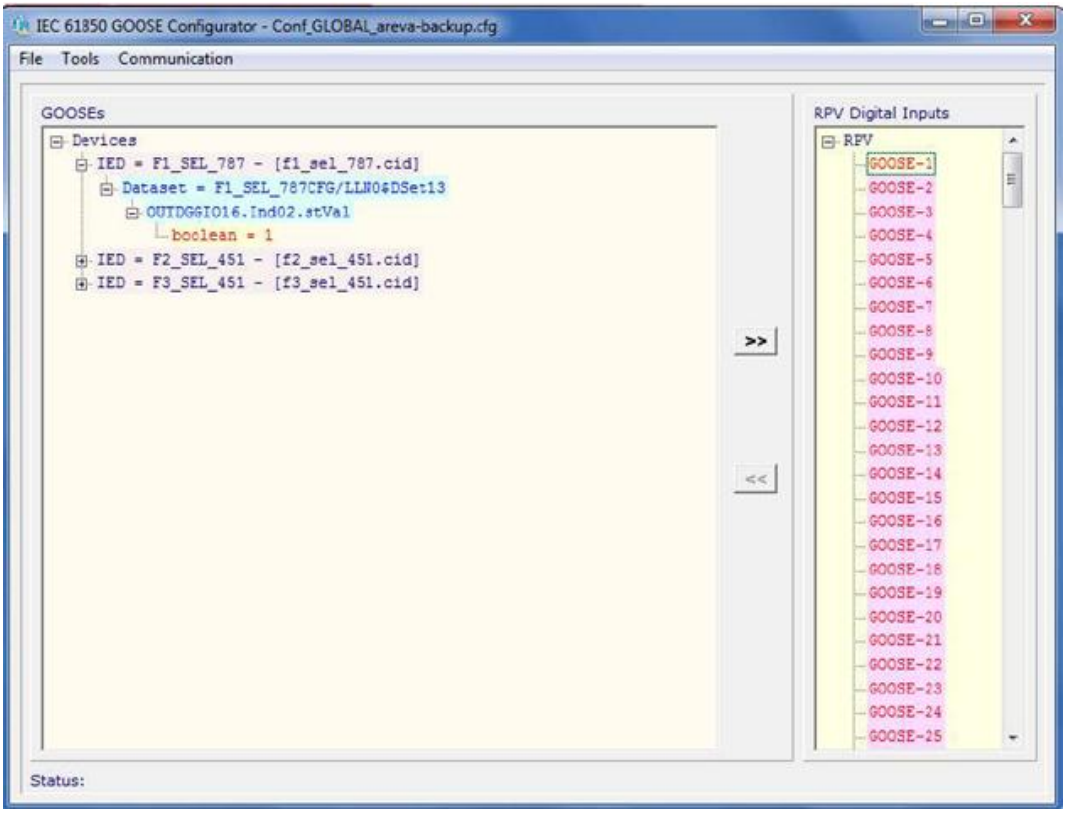



*FIGURA 124: ASSOCIAÇÃO DE UM GOOSE CONTROL BLOCK A UMA ENTRADA DIGITAL*

- Parâmetros de filtragem

Para editar os parâmetros de filtragem, acesse FERRAMENTAS > PARÂMETROS DE FILTRAGEM. Será aberta uma tela com os parâmetros que podem ser alterados, mostrada na *Figura 125*.

Os parâmetros que podem ser alterados no arquivo de configuração são:

- **Ethernet:** indica as interfaces de Ethernet usadas para captura;
- **VLAN:** habilita a filtragem por VLAN;

*Para cada mensagem empacotada na VLAN deve-se indicar a sua prioridade. Essa prioridade deve ser um valor numérico entre 0 e 7.*

*Para cada porta Ethernet aberta deve-se indicar o identificador da VLAN que deve ser selecionado para a porta correspondente. O identificador deve conter 3 caracteres hexadecimais.*

- **Filtragem por endereço MAC:** habilita a filtragem de endereço MAC de destino da mensagem;

*Para cada porta Ethernet deve-se indicar o endereço MAC do originador a ser filtrado. O endereço deve ser representado como 6 grupos de caracteres hexadecimais.*

*Para cada porta Ethernet selecionada deve-se indicar o endereço MAC de destino da mensagem usado na filtragem. Este endereço deve ser representado por 6 grupos de 2 caracteres com valores hexadecimais.*

- **Filtragem pela identificação da aplicação:** habilita a filtragem pela identificação da aplicação.

*Para cada porta Ethernet selecionada deve-se indicar o identificador da aplicação. O identificador deve conter 4 caracteres com valores hexadecimais.*

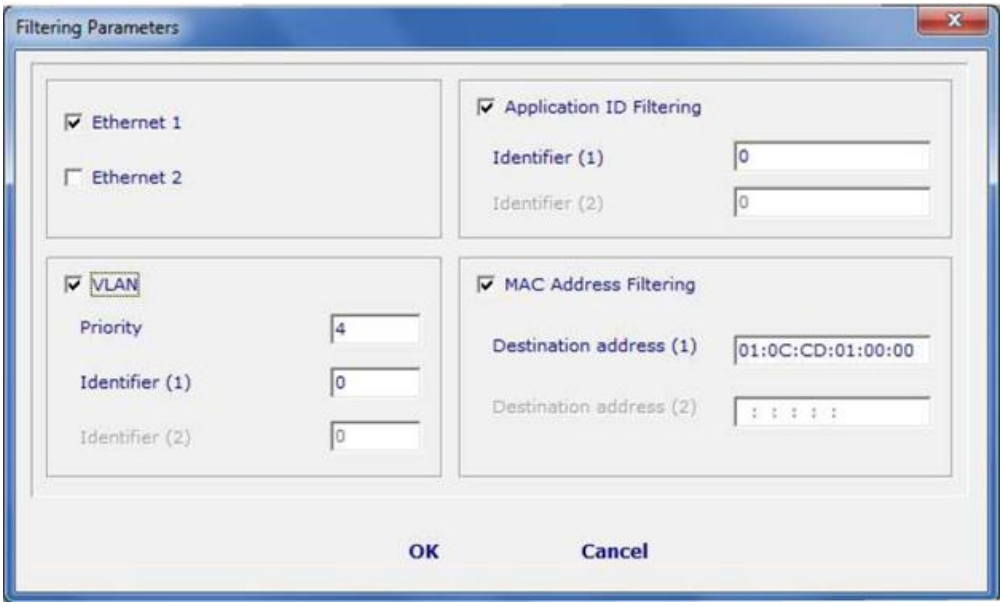



***FIGURA 125: PARÂMETROS DE FILTRAGEM***

- Transmitindo Configuração
  - Transmitindo uma configuração

Para transmitir uma configuração ao RPV-311 deve-se acessar COMUNICAÇÃO > TRANSMITIR. Irá se abrir uma janela onde se deve indicar o endereço IP do RPV-311 que irá receber o arquivo e então clicar no botão <OK> para confirmar.

  - Salvando alterações no arquivo de configuração

Para salvar alterações feitas na configuração, acesse ARQUIVO > SALVAR CONFIGURAÇÃO.

É recomendado salvar os arquivos recebidos do RPV com nome diferente do temp.cfg que é salvo ao criar uma nova configuração.

### 4.19.4 Ferramentas Adicionais

- Configurar Cores

Para escolher as cores utilizadas no aplicativo, acesse FERRAMENTAS > CONFIGURAR CORES. As cores escolhidas podem indicar:

  - Item selecionado atualmente;
  - Existência de link entre SCL e a configuração;
  - Bit ligado a um arquivo SCL desconhecido;
  - Item selecionável ou não;
  - Linha que contém o nome do arquivo SCL original.

- Visualizar Arquivos de Configuração

Para visualizar o conteúdo do arquivo de configuração a ser enviado para o equipamento, acesse FERRAMENTAS > VISUALIZAR ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO. Irá abrir uma nova janela onde os dados serão apenas para leitura, não podendo ser modificados.

# 15. SOFTWARE – REASON PRODUCT MANAGER

O software ReasonProductManager é uma ferramenta que permite o gerenciamento dos registros do RPV-311.

## 15.1 Requisitos

O software e seu instalador trabalham sobre o sistema operacional Windows, e é necessário o .NET 4 (client profile) para que o instalador funcione corretamente. Também é necessário o Sql Compact Edition 3.5. O usuário deve ter permissões de administrador para a instalação do software

## 15.2 Instalação do software

Para instalar o ReasonProductManager, siga os passos:

- Dê um clique duplo sobre o arquivo ReasonProductManagerInstall e salve-o;
- Abra o arquivo salvo e então a janela do instalador abrirá. Clique em <PRÓXIMO>;
- Configure o diretório C:\TEMP como diretório para extração dos arquivos e clique em <PRÓXIMO>;
- Os arquivos extraídos serão abertos no diretório C:\TEMP. Dê um clique duplo em Setup;
- O Setup do software será aberto. Aperte Aceitar para continuar;
- Na janela do Reason Product Manager Setup, pressione <PRÓXIMO>;
- Configure o diretório C:\REASONPRODUCTMANAGER\ e pressione <PRÓXIMO>;
- Pressione <PRÓXIMO> para confirmar a instalação;
- Espera até que a instalação seja concluída e clique em <FECHAR>.

Após estes passos, procure o software no menu Inicar para inicializá-lo.

## 15.3 Descrição do software

### 15.3.1 Tela principal do ReasonProductManager

A tela principal do software é mostrada na *Figura 126*.

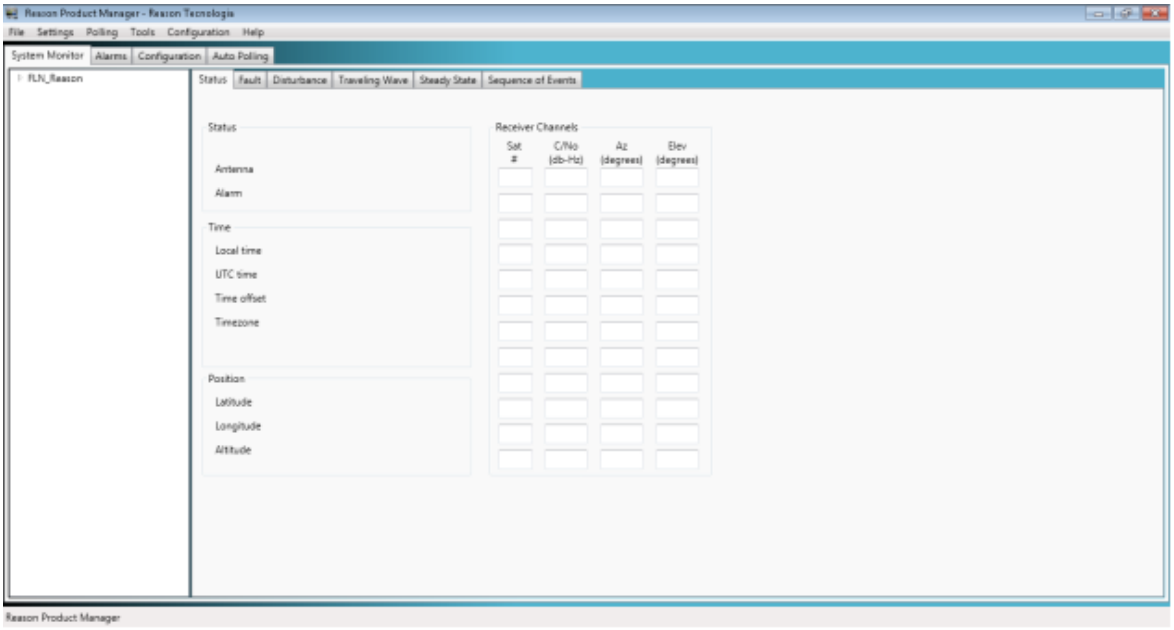



*FIGURA 126: TELA INICIAL DO REASONPRODUCTMANAGER*

A árvore mostra as subestações no primeiro nível e os equipamentos da subestação no segundo nível.

Em STATUS é mostrado o status de cada equipamento. O tempo de requisição de status do equipamento é configurável, e seu valor padrão é 30 minutos. Para verificar os alarmes, clique com o botão esquerdo do mouse sobre o equipamento.

Caso a cor de fundo mostrada em um dos equipamentos estiver avermelhada, significa que há um erro de comunicação com o equipamento. Caso a cor de fundo esteja amarelada, há um alarme no equipamento. Por fim, se estiver esverdeada, a comunicação com o equipamento está ok e não há alarmes ativos.

O restante dos items são itens referentes aos registros (FAULT, DISTURBANCE, CONTINUOUS, TW, STEADY STATE and SOE).

Clique na árvore de equipamentos e a janela contendo os registros de curta duração será aberta. Esta janela será preenchida com os registros de curta duração gerados pelo equipamento selecionado. Caso a cor de fundo seja esverdeada, o *download* do registro em questão já está completo. Caso a cor de fundo seja amarelada, o *download* do registro ainda não foi realizado completamente.

Para listar os arquivos no software, clique com o botão direito do mouse no equipamento e em seguida clique em LOAD REMOTE COMTRADE LIST, conforme mostrado na *Figura 127*.

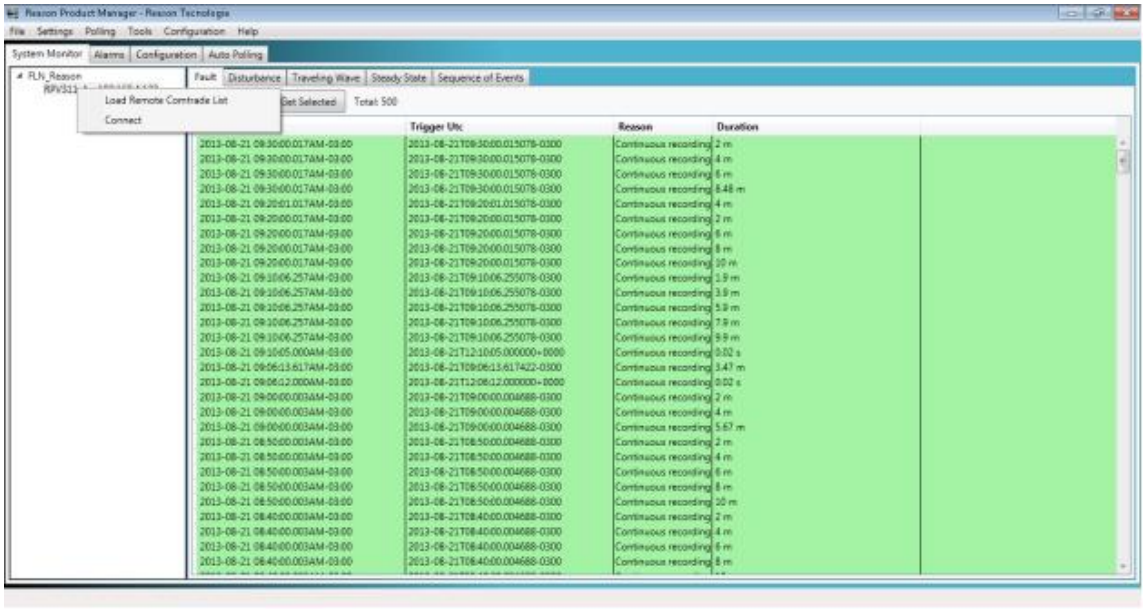



*FIGURA 127: LOAD REMOTE COMTRADE LIST OPTION*

Caso os registros já estejam disponível, dê um clique duplo sobre o registro para abri-lo. Para abrir os arquivos Comtrade é necessário que o computador utilizado tenha um software que abra arquivos desse tipo (como por exemplo o software Análise). Para realizar *download* manual de registros, clique no botão <GET ALL>, ou selecione um grupo de arquivos e clique em <GET SELECTED>.

Para conectar com um equipamento, clique com o botão direito no equipamento listado na árvore a esquerda e em seguida clique em CONNECT.

### 15.3.2 Configurações

- File

No menu FILE, é possível:

  - Abrir o diretório onde os arquivos COMTRADE copiados dos equipamentos estão localizados;
  - Atualizar a tela de equipamentos ativos;
  - Atualiza a tela de todos os equipamentos.

A opção OPEN CONTAINING FOLDER abrirá o diretório padrão de download de registros do RPV-311, que é C:\RPV\RECORDS.

- Settings

No menu SETTINGS, é possível:

- Criar, editar e remover instalações;
- Criar e remover equipamentos
- Abrir arquivos para cálculo de TW;
- Criar, editar e remover contatos para envio de e-mail e fax;
- Criar, editar e remover envio de Alarmes.

- Criar instalações (Installations)

Para criar uma instalação nova:

1. Clique em <SETTINGS> e em seguida em <INSTALLATIONS>;
2. Clique em <NEW> para criar novas instalações. Digite o nome da nova instalação e sua descrição e por fim clique em <OK>.

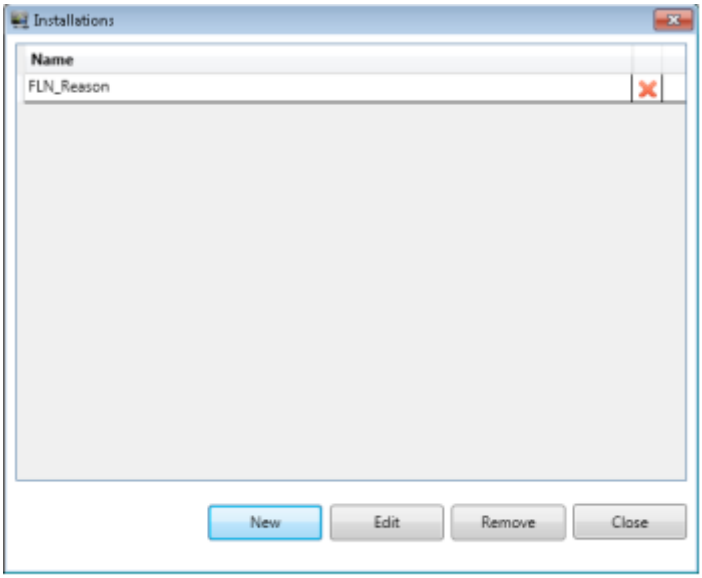



*FIGURA 128: JANELA DE CONFIGURAÇÃO DE INSTALAÇÕES*

- Criar Equipamentos (Devices)

Para criar um novo equipamento:

- Clique em <SETTINGS> e em seguida em <DEVICES>;
- Clique em <NEW> para criar um equipamento. Escolha o tipo de equipamento (RPV para registradores digitais de perturbações ou RT para relógios GPS);
- Em <HOST>, digite o endereço IP do equipamento;
- Escolha a instalação a qual o equipamento pertence na lista;

- Clique em <GET INFO> e por fim clique em <OK>.

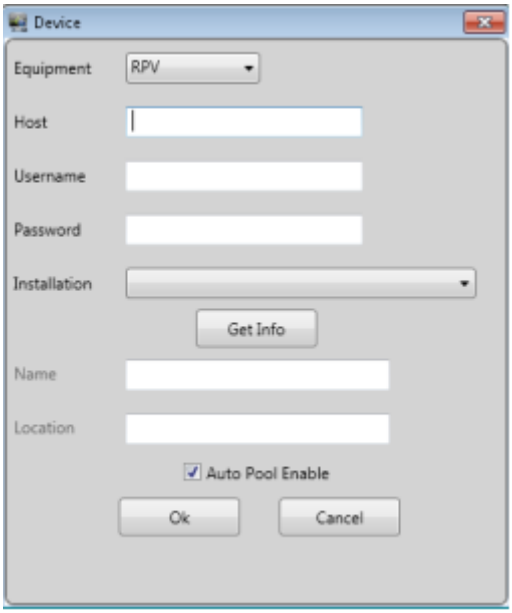



*FIGURA 129: JANELA DE CRIAÇÃO DE EQUIPAMENTOS*

De forma geral, os nomes de usuário e senha não são requeridos para *download* de registros. Caso seja requerido pelo aplicativo, digite os nomes de usuário e senha para o usuário Administrado do RPV-311 desejado. Os valores padrão de fábrica para nome de usuário e senha são, respectivamente, **admin** e **1234**.

- Polling

No menu Polling, é possível:

- Selecionar a forma varredura do software como manual;
- Selecionar a forma de varredura do software como automática.

- Tools

No menu Tools, é possível:

- Verificar os alarmes do software e o histórico de alarmes;
- Verificar os registros de ondas viajantes;

- Verificar o histórico de registros;
- Procurar registros com filtro de data;
- Verificar o relatório de registros.

- Histórico e alarmes do software

A janela de alarmes mostra os alarmes ativos e o histórico de alarmes.

Esta lista mostra alarmes quando ocorrem alarmes de equipamentos. Alguns exemplos são: Enlace inativo, equipamento fora de sincronismo, tensão de alimentação não detectada ou erro de comunicação. Na *Figura 130* e *Figura 131* mostram exemplos dessas janelas.

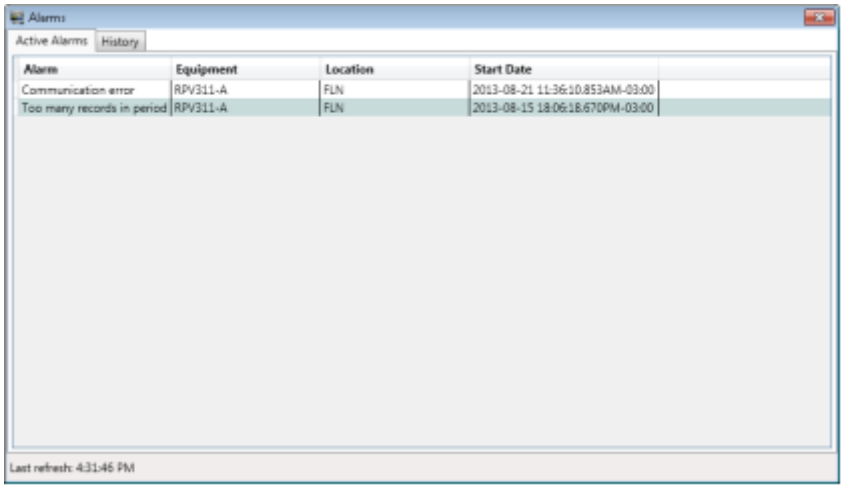



***FIGURA 130: JANELA DE ALARMES ATIVOS***

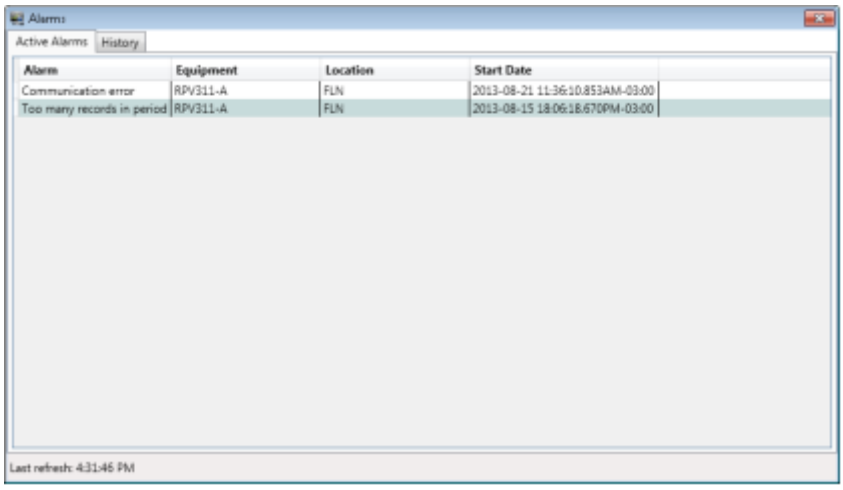



***FIGURA 131: JANELA DE HISTÓRICO DE ALARMES***

- Check Traveling Waves

Para uso desta opção, o RPV-311 deve ter configurado um enlace para captura de ondas viajantes, com ao menos um módulo RA333. Além disso, uma linha de transmissão deve ser criada no menu SETTINGS.

A opção CHECK TRAVELING WAVES é mostrada na *Figura 132*. Para localização de falta, abra os registros de onda viajante gerados pelos RPV-311 de ambas as extremidades da linha, escolha a linha de transmissão onde ocorreu a falta e em seguida pressione <SEARCH>.

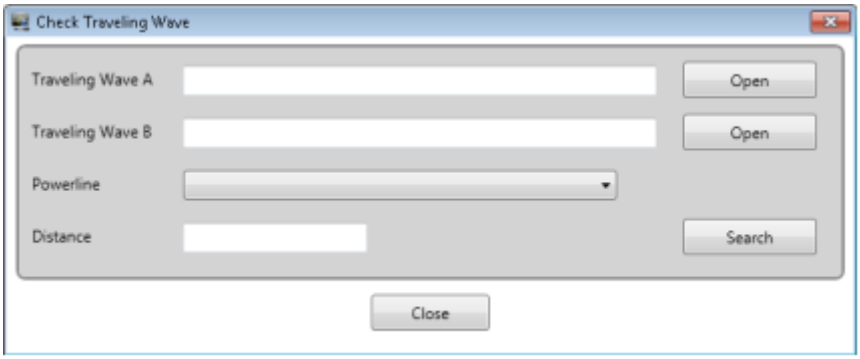



***FIGURA 132: JANELA DO ITEM CHECK TRAVELING WAVES***

- Records History

Nesta opção o usuário pode verificar o histórico de registros, ordenado pela data de download.

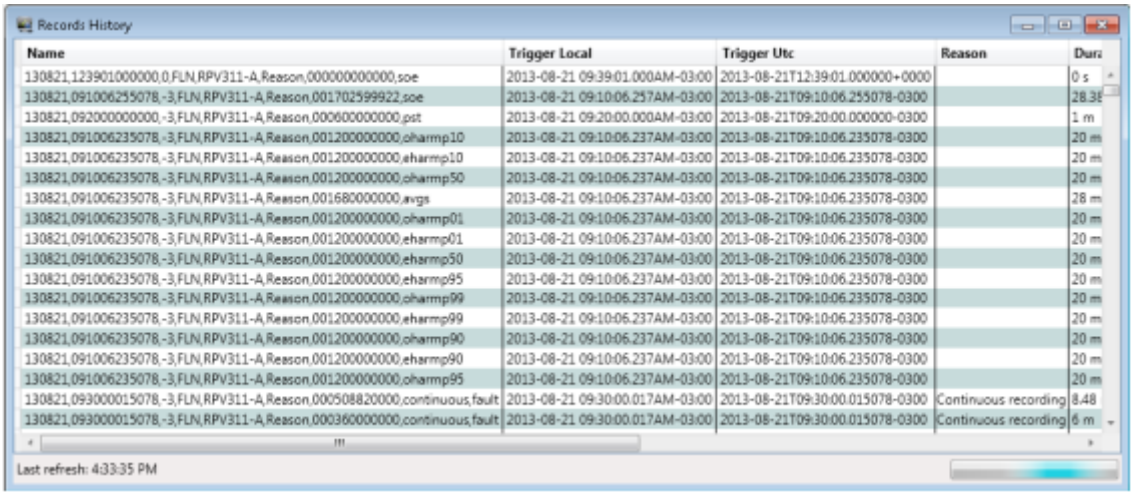



***FIGURA 133: RECORDS HISTORY***

- Records Search

Nesta opção o usuário pode procurar um registro específico de um determinado RPV-311. A *Figura 134*mostra a tela do item RECORDS SEARCH.

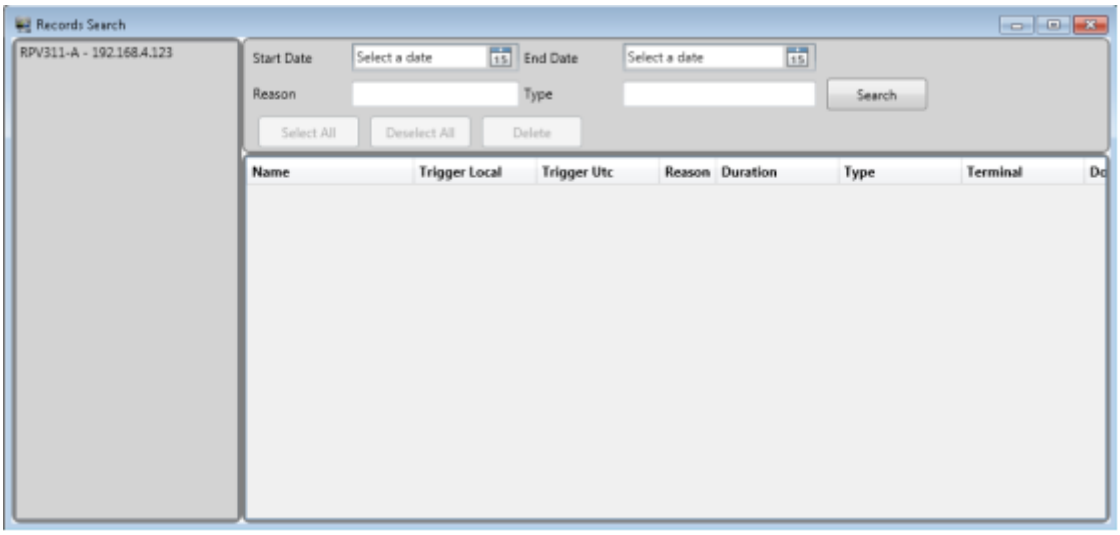



***FIGURA 134: JANELA RECORDS SEARCH***

- Records Report

Este item permite visualizar, para um determinado mês e ano de um RPV-311 configurado, o número de *downloads* de registros. Por padrão são mostrados os valores em porcentagem, e caso o usuário passe o mouse sobre um determinado tipo de registro, o número absoluto de *downloads* de registros é mostrado, conforme é mostrado na *Figura 135*.

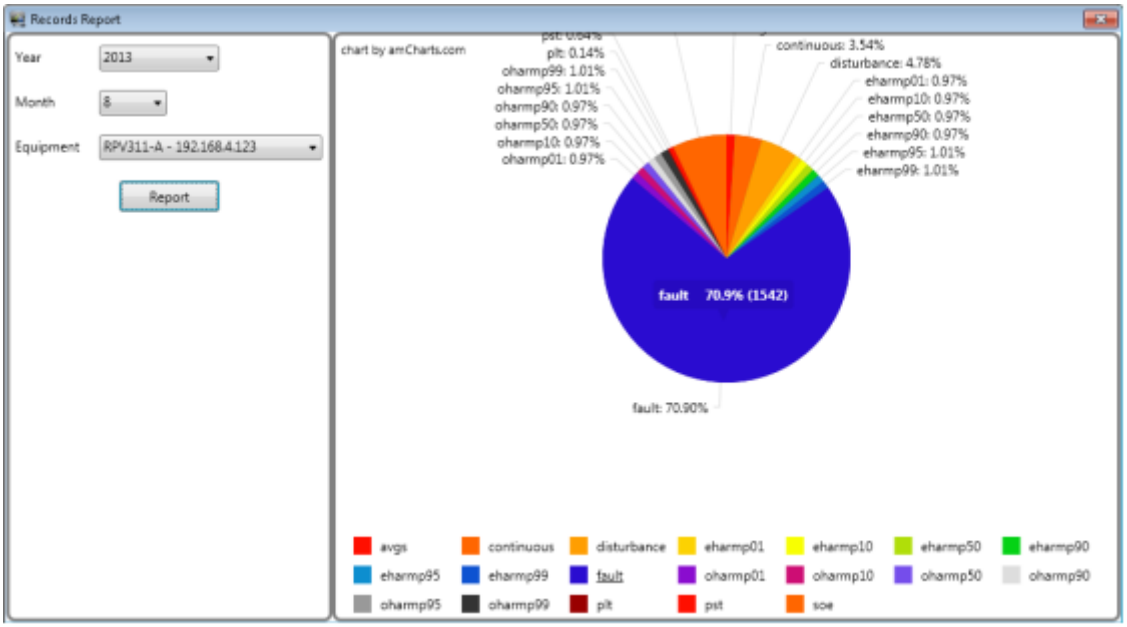



***FIGURA 135: JANELA RECORDS REPORT. NESTE EXEMPLO, O MOUSE ESTEVE POSICIONADO EM CIMA DA REGIÃO DE REGISTROS DE CURTA DURAÇÃO (FAULT) DO GRÁFICO.***

- Configuration

No menu CONFIGURATION, é possível:

- Configurar a varredura do software;
- Configurar o envio de e-mail e fax.

No menu POLLING CONFIGURATION, é possível configurar a varredura dos equipamentos pelo ReasonProductManager. Esta varredura inclui status dos relógios GPS e *timeout*, diretório padrão para os arquivos Comtrade provenientes dos RPV-311, tipos de registros que devem ser monitorados e configuração de varredura automática.

Em AUTO POLLING, é possível determinar o intervalo de varredura automática (em minutos). Em COMTRADE AGE, é possível determinar a idade máxima (em dias) dos registros procurados dos equipamentos.

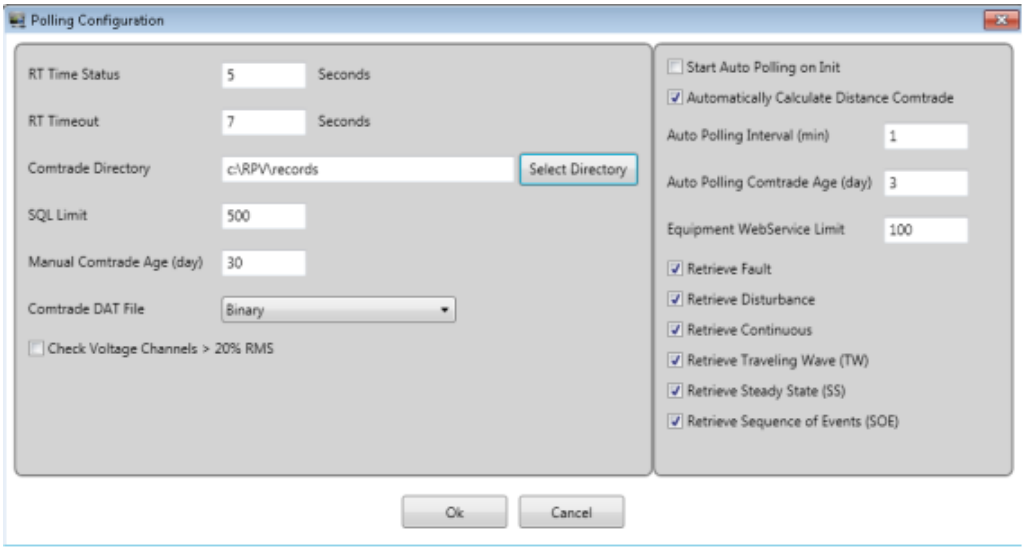



*FIGURA 136: JANELA DE POLLING CONFIGURATION*

### 15.3.3 Abas de equipamentos

Após um equipamento ser selecionado, algumas abas são mostradas *Figura 137*. As informações disponíveis nestas abas são:

- System monitor

Na aba SYSTEM MONITOR, é possível

- Visualizar os registros de curta duração do equipamento;
- Visualizar os registros de longa duração do equipamento;
- Visualizar os registros de medição contínua do equipamento;
- Visualizar os registros de SOE do equipamento.

Clique em um RPV-311 na árvore de equipamentos e estas abas ficarão disponível.

Caso o a cor de fundo do registro mostrado seja esverdeada, o *download* completo do registro já foi realizado. Caso a cor seja amarelada, o *download* do registro ainda não foi realizado.

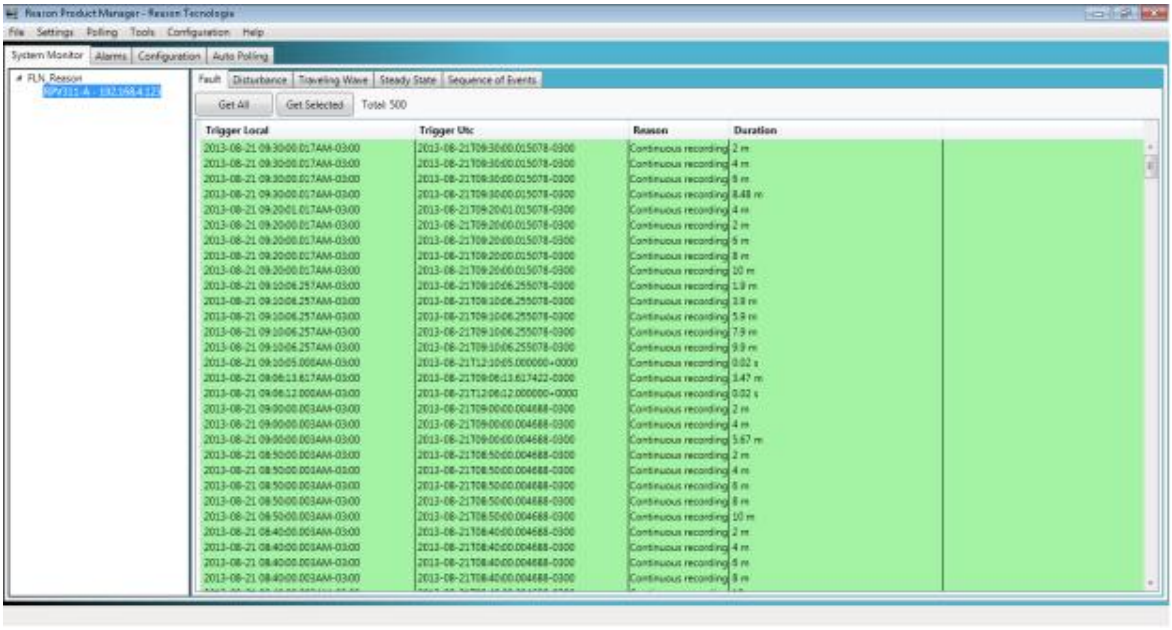

Reason Product Manager - Reason Tecnologia
File Settings Polling Tools Configuration Help
System Monitor Alarms Configuration Auto Polling
Fault Disturbance Traveling Wave Steady State Sequence of Events
Get All Get Selected Total: 500
Trigger Local
Trigger Utc
Reason
Duration

*FIGURA 137: ABA SYSTEM MONITOR*

- Alarms

Na aba ALARMS tab, é possível:

  - Visualizar a lista dos alarmes do equipamento selecionado, incluindo a qualidade do tempo do equipamento e a versão do firmware.

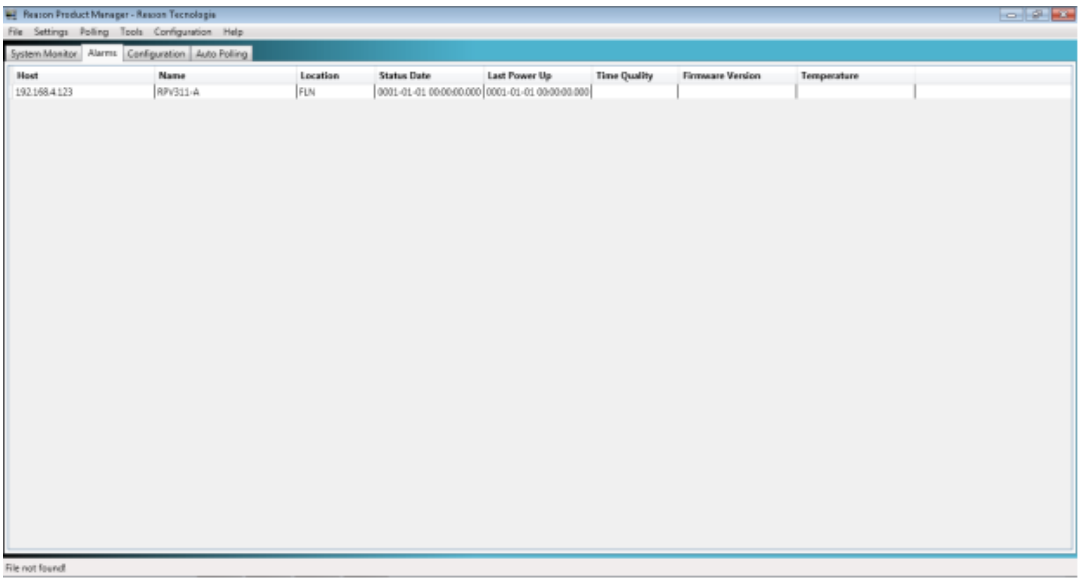



*FIGURA 138: ABA ALARMS*

- Configuration

Na aba CONFIGURATION, é possível:

- Visualizar uma lista com as configurações locais e remotas dos equipamentos;
- Realizar *Backup* e *Upload* das configurações do RPV-311 selecionado.
- View a list of equipment's local Configuration and remote Configuration;
  - Caso a cor de fundo seja avermelhada, houve um erro de comunicação com o equipamento;
  - Caso a cor de fundo seja amarelada, a configuração local e remota do equipamento não estão iguais ou não há configuração salva localmente;
  - Caso a cor de fundo seja esverdeada, não há diferenças nas configurações local e remota.

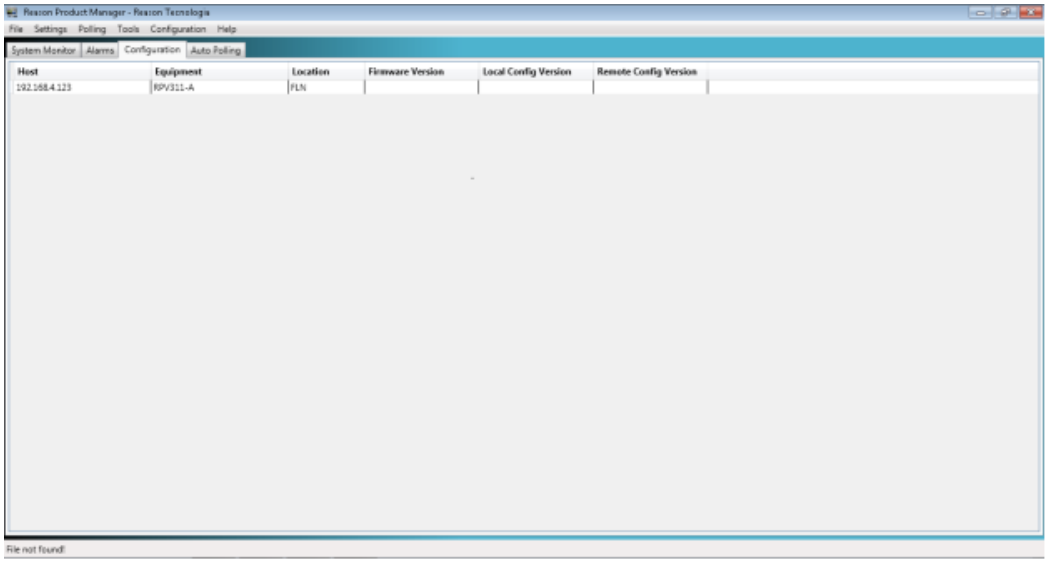



***FIGURA 139: ABA CONFIGURAÇÃO***

- Auto Polling

Na aba AUTO POLLING é possível:

- Visualizar os arquivos que estão sendo recebidos dos equipamentos e os arquivos que estão esperando para realizar *download*.

Para iniciar o processo de varredura automática (Auto Polling), clique em POLLING > AUTO. O software realizará varreduras de registros que ainda não tenham sido baixados e então realizará o *download*.

A linha que está colorida nesta aba indica que o RPV-311 em questão está passando por processo de varredura. Nesta aba é mostrado quando está sendo realizado *download*, o número de registros pendentes, o número de registros baixados, a taxa de transferência, a barra de progresso do *download* atual e o nome do registro sendo recebido pelo software.

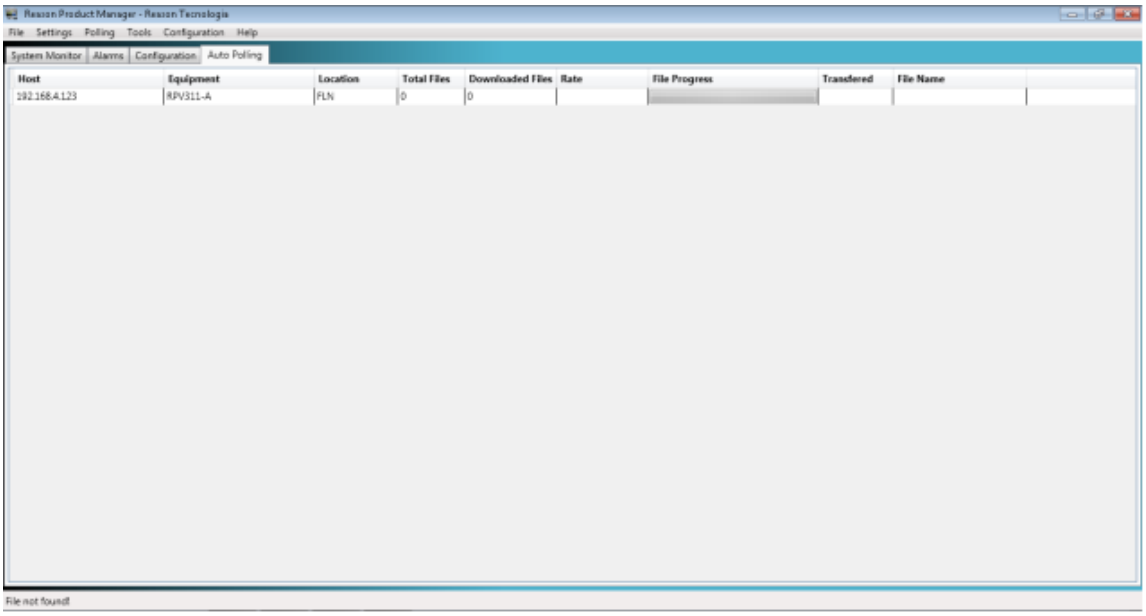



***FIGURA 140 ABA AUTO POLLING***

# 16. MANUTENÇÃO

## 16.1 Resolução de problemas do RPV-311

### 16.1.1 Indicador READY não acende

O equipamento executa periodicamente um auto diagnóstico. O resultado do auto diagnóstico é sinalizado pelo led READY no painel frontal, na página de status da Interface Web e pelo relé de falha no painel posterior (contato normalmente fechado).

Caso a interface local não entre em operação, o led Ready não será aceso. Neste caso, o módulo de processamento deve ser substitutído.

### 16.1.2 Indicador ALARM aceso

Se o indicador Alarm estiver aceso, o equipamento poderá estar com algum dos problemas descritos abaixo. Para identificar qual o problema gerou a sinalização de alarme, deve-se acessar os status do equipamento e dos enlaces na Interface Web, conforme mostrado no Capítulo 7.

*TABELA 16.1: Indicador ALARM aceso*

| Problema | Solução |
|---|---|
| Transmissão de configuração | Comportamento normal, onde o equipamento, ao ser reinicializado, sai de operação por alguns segundos. O indicador deverá apagar quando o equipamento estiver operacional e nenhuma ação deverá ser tomada. |
| Temperatura alta | Caso a temperatura ultrapasse 50 °C, verifique a refrigeração do ambiente onde o equipamento está instalado |
| Falha interna | Equipamento não está operacional, substitua o módulo de processamento |
| Enlace inativo | Verifique se todos os enlaces configurados na parametrização do equipamento estão devidamente conectados |

### 16.1.3 Indicador SYNC não acende

- Verifique se há sinal IRIG-B na entrada elétrica ou óptica, e em caso negativo conecte sinal IRIG-B nesta entrada;
- Verifique a qualidade do sinal IRIG-B, na interface Web do RPV-311. Se o sinal possui baixa qualidade, utilize a entrada óptica de sincronismo.

### 16.1.4 Data ou hora incorreta

- Verifique se a configuração de fuso horário e horário de verão está correta, e corrijam elas caso não estejam.

### 16.1.5 Deriva no tempo ao longo de semanas de operação

O RPV-311 deve estar operando sem referência externa de tempo.

- Verifique se há sinal IRIG-B na entrada elétrica ou óptica, e em caso negativo conecte sinal IRIG-B nesta entrada;
- Verifique se há servidor NTP/SNTP disponível e, em caso positivo, e garanta acessibilidade do RPV-311 a este servidor de tempo.

## 16.2 Atualização de firmware do RPV-311

No momento da instalação do pacote de aplicativos que acompanha o equipamento, a ferramenta Firmware Upgrade Tool (FUT) deverá ser instalada e associada aos arquivos com extensão .fw, permitindo que a atualização de firmware do RPV seja facilmente realizada pelo usuário.

Os passos a serem seguidos para a atualização do firmware do equipamento são:

1. Obtenha junto à Reason o arquivo contendo o firmware;
2. Copie o arquivo para o microcomputador no qual foram instalados os aplicativos do RPV-311. O arquivo deve possuir a extensão .fw;
3. Clique 2 vezes sobre o arquivo;
4. Uma tela é aberta e, caso seja a primeira vez que há conexão entre o computador local e o equipamento, uma mensagem de confirmação aparecerá na interface. Responda <Y> e pressione <ENTER>;
5. Informe o IP do RPV-311 e pressione <ENTER>;
6. Digite a senha de atualização de firmware e pressione <ENTER>;
7. Todo o processo de atualização é feito automaticamente e pode ser acompanhado na tela do micro computador;

8. A atualização exige a reinicialização do equipamento. Para isto, responda <Y>. O equipamento levará alguns minutos para voltar a operar normalmente;
9. Ao final da operação, pressione <ENTER> para encerrar.

O log das operações de atualização pode ser verificado localmente no arquivo fut.log que se encontra na pasta na qual o software do RPV-311 foi instalado.

## 16.3 Acesso aos eventos de log

O equipamento mantém um histórico de eventos de Log que fica disponíveis através da Interface Web para visualização. Para visualizar os eventos de log, deve-se acessar a Interface Web digitando o endereço IP da porta Ethernet do equipamento no navegador padrão.

O campo PERÍODO permite a escolha do período de tempo, do mais antigo para o mais recente, a ser visualizado.

O campo CÓDIGOS permite a pesquisa de logs específicos, intervalos ou de uma lista de log. Ex. para pesquisar os logs entre 300 a 399, preencha 3??; para pesquisar uma lista, preencha 2??, 507, 700. Os códigos devem ser digitados sempre com 3 caracteres.

O botão <LISTAR> permite a listagem dos logs de acordo com os parâmetros de filtragem escolhidos.

Logs listados, com as seguintes informações:

- **Estampa de tempo:** indica a data e a hora de quando o evento foi registrado (formato aaaa-mm-dd hh:mm:ss[. uuuuuu] ± oooo);
- **Código:** indica o código do log;
- **Descrição:** descrição do evento de log.

**E** O botão <FECHAR> permite encerrar a seção.

## 16.4 Product Support Tools - PST

O software PST é uma ferramenta utilizada para obter informações internas do equipamento.

Antes de utilizar o PST é necessário instalar o programa dotNet no PC. Para utilizar o PST ele deve ser instalado no PC através do arquivo de instalação.

Ao abrir o PST é necessário conectar-se ao equipamento para acessar suas funcionalidades. Para se conectar ao equipamento, insira o endereço IP e clique no botão <Conectar>. Uma vez conectado, as seguintes ferramentas estarão disponíveis:

- Logs: As informações internas do equipamento podem ser salvas no computador. É possível obter todos os eventos de log ocorridos no equipamento ou apenas o log atual. Para obter apenas o log atual, deve-se selecionar o campo Apenas Log Atual. Ao clicar no botão <RECEBER LOGS> é iniciado o processo de varredura dos logs. O botão <SALVAR EM> permite escolher o local onde serão salvos os logs. O link Abrir Diretório permite abrir o diretório onde os logs foram salvos. O link Enviar Arquivo permite abrir o navegador web para realizar o *uplaod* do arquivo para o Suporte da Reason;
- Online: É possível visualizar informações gerais sobre o equipamento em tempo real ou reinicializar o equipamento remotamente. Para visualizar informações sobre o equipamento, selecione ONLINE > VISUALIZAR > INFORMAÇÃO e a informação selecionada será mostrada à direita. As informações que podem ser visualizadas são: Informações do sistema, uso de disco, top, lista de processos, estado NTP, últimos logs e Ifconfig. Para reinicializar o equipamento, acesse ONLINE > EXECUTAR > REINICIAR Instrumento, insira a senha de administrador e clique no botão <EXECUTAR>. Para executar um *Reboot* no equipamento, acesse ONLINE > EXECUTAR > REBOOT, insira a senha de administrador e clique no botão <EXECUTAR>;
- Prompt: Funciona como um Prompt de comando, onde deve-se inserir o comando e clicar em <ENTER> para executá-lo. A senha de administrador será solicitada no primeiro comando. Se o comando solicitar interatividade, ele não retornará, utilize outra ferramenta neste caso;
- Contato: Mostra as opções de contato do Suporte da Reason.

## 16.5 Resolução de problemas dos módulos RA331, RA332, and RA333

### 16.5.1 Indicador MAINS não acende

- Verifique se o terminal está conectado;
- Verifique se tem tensão no terminal de alimentação.

### 16.5.2 READY indicator does not light up

- Se o indicador READY não acendeu, o módulo não passou no auto teste. Neste caso, conte o suporte técnico.

### 16.5.3 Indicador PPS não acende (somente RA333)

- Verifique se há sinal de sincronismo IRIG-B na unidade de processamento;
- Verifique se o enlace está ativo.

### 16.5.4 Enlace não está ativo

- Verifique se os indicadores Link e Act estão acesos;
- Verifique se os cabos de fibra óptica estão corretamente conectados no módulo de aquisição e no módulo de processamento;
- Verifique se o módulo de processamento está ligado;
- Verifique se os conectores de recebimento e transmissão de dados não estão trocados;
- Verifique se os cabos de fibra óptica estão em boas condições de uso;
- Se possível, faça o teste utilizando um outro cabo de fibra óptica;
- Certifique-se que a distância entre o módulo de processamento e o módulo de aquisição não ultrapassa 2 km;
- Verifique se o tipo de fibra óptica está de acordo com o estabelecido nas especificações.

Se os problemas persistirem, contate o suporte técnico através dos endereços da contracapa do manual.

## 16.6 Instruções para retorno dos equipamentos

Em caso de manutenção do equipamento, contate a Reason para verificar as opções de envio e obter o código da ordem de assistência técnica. Para contatar a Reason, consulte a contracapa deste manual ou acesse www.reason.com.br.

O equipamento deverá ser acondicionado na embalagem original ou em uma embalagem que o proteja contra choque e umidade.

Envie o equipamento para o endereço indicado, identificando-o, na parte externa da embalagem, com o código da ordem de assistência técnica.

# ANEXO A – CÓDIGOS DE LOG

## Log do equipamento

O log do equipamento contém informações sobre:

- Eventos associados à violação de limites, disparo dos registradores e gravação de registros;
- Eventos de transferências de registros (incluindo endereço IP para onde o registro foi transferido);
- Acessos ao equipamento usando senhas de configuração (incluindo endereço IP a partir de onde o acesso foi efetuado);
- Alarmes e eventos internos do equipamento resultantes do auto diagnóstico;
- Energização e desenergização do equipamento.

OLog não pode ser apagado pelo usuário e a capacidade de armazenamento é suficiente para 5 anos de uso típico. Se a memória estiver comprometida, os logs mais antigos serão apagados.

*TABELA A.1: Códigos de Log*

| Log | Descrição | Causa |
|---|---|---|
| 000 | Falha interna | Falha de hardware ou processamento |
| 001 | Chave inválida | A chave aplicada no equipamento não é válida |
| 010 | Energização | Equipamento energizado |
| 011 | Desenergização | Equipamento desenergizado |
| 012 | Auto desenergização (falha de alimentação) | Tempo de alimentação através da bateria expirado |
| 013 | Desenergização de emergência (bateria fraca) | Bateria com carga abaixo da esperada, equipamento desligou-se automaticamente |
| 020 | Alimentação OK | Equipamento alimentado pela tensão auxiliar |
| 021 | Alimentação NOK | Equipamento alimentado pela bateria |
| 030 | Temperatura normal [valor: ] | Temperatura voltou a valores considerados normais |
| 031 | Temperatura alta [valor: ] | Temperatura interna elevada |
| 039 | Temperatura [valor: ] | Indicação da temperatura do equipamento |

| | | |
|---|---|---|
| 050 | Equipamento OK | Equipamento operando normalmente |
| 051 | Equipamento NOK | Equipamento não está operacional |
| 100 | Com sinal IRIG-B | Equipamento conectado ao sinal IRIG-B |
| 101 | Sem sinal IRIG-B | Equipamento sem conexão com o sinal IRIG-B |
| 102 | Sincronização OK | A sincronização do equipamento feita com a referência externa de IRIG-B |
| 103 | Sincronização NOK | Perda de sincronização do equipamento |
| 104 | Pacote IRIG-B fora de sequência [às: ] | Equipamento recebeu dados do sinal IRIG-B fora de sequência |
| 105 | Pacote IRIG-B ausente [às: ] | Equipamento não recebeu os dados do sinal IRIG-B |
| 106 | Qualidade do tempo alterada [Qualidade do tempo: ] | A qualidade do tempo foi alterada |
| 109 | IRIG-B [tipo: 00x] | Indicação do tipo de IRIG-B conectado |
| 120 | Início do horário de verão [às: ] | O equipamento passou a operar com horário de verão |
| 121 | Fim do horário de verão [às: ] | O equipamento deixou de operar com horário de verão |
| 129 | *Leap second* adicionado [às: ] | Adição de 1 segundo no horário UTC |
| 190 | Relógio interno atualizado pelo servidor de tempo SNTP | Sincronização do equipamento feita pelo servidor de tempo SNTP |
| 191 | Relógio interno atualizado por IRIG-B | Sincronização do equipamento feita pelo sinal IRIG-B |
| 192 | Relógio interno sem atualização por referência externa | Equipamento sem sincronismo por IRG-B e servidor de tempo SNTP não encontrado |
| 200 | Configuração alterada [revisão: ] | Configuração do equipamento foi alterada |
| 202 | Restabelecida a configuração default | A configuração default foi restabelecida |
| 203 | Configuração padrão restabelecida pela interface local | Restabelecimento da configuração padrão através interface local |
| 210 | Acesso padrão restabelecido pela interface local | Restabelecimento da senha de acesso de fábrica na interface local |

| | | |
|---|---|---|
| 211 | Acesso padrão restabelecido | Os parâmetros de acesso padrão de fábrica foram restabelecidos |
| 250 | Atualização de firmware [revisão: ] | Indicação da atualização de firmware |
| 270 | Sequential sampled values loss in SV[*n] | Foram perdidos mais Sampled Values em sequêcia |
| 271 | Sampled values loss in SV[*n] | Foram perdidos n % de de pacotes Sampled Values de acordo com o configuração em Tolerâcia aperda de pacotes |
| 272 | Stream SV[*n] down | |
| 273 | Stream SV[*n] up | |
| 280 | Enlace interrompido | Conexão de enlace interrompida |
| 281 | Enlace conectado | Conexão de enlace efetuada |
| 282 | Limite relacionado com entradas do enlace desabilitado | Limite relacionado com entradas do enlace foi desabilitado |
| 283 | Limite relacionado com entradas do enlace habilitado | Limite relacionado com entradas do enlace foi habilitado |
| 284 | Todos enlaces ativos | Todos os enlaces foram conectados |
| 290 | Data de calibração módulo de aquisição [slot: ; data: ] | Indicação da data de calibração do módulo de aquisição |
| 291 | Módulo de aquisição não usado [slot: | Módulo de aquisição instalado mas não utilizado |
| 292 | Módulo de condicionamento não usado [slot: ] | Módulo de condicionamento instalado mas não utilizado |
| 293 | Módulo de aquisição não detectado [slot: ] | Módulo de aquisição configurado pela Interface Web mas não instalado fisicamente |
| 294 | Módulo de condicionamento não detectado [slot: ] | Módulo de condicionamento configurado pela Interface Web mas não instalado fisicamente |
| 295 | Módulo de aquisição incompatível [slot: ] | Indicação que a configuração dos módulos na Interface Web não correspondem à configuração física |

*n= número de subscribe

| | | |
|---|---|---|
| 296 | Módulo de condicionamento incompatível [slot: ] | Indicação que a configuração dos módulos na Interface Web não correspondem à configuração física |
| 300 | Cross-trigger Ethernet inválido [IP: ] | Comunicação de cross-trigger Ethernet não foi validada pelo equipamento receptor |
| 350 | Acesso de usuário operador via web [usuário: ; origem: ] | Indicação de início de acesso de usuário operador |
| 351 | Acesso de usuário operador via web encerrado [usuário: ; origem: ] | Indicação de término de acesso de usuário operador |
| 352 | Falha de acesso de usuário operador via web [usuário: ; origem: ] | Indicação de senha e/ou usuário inválido |
| 355 | Acesso de usuário configurador via web [usuário: ; origem: ] | Indicação de início de acesso de usuário configurador |
| 356 | Acesso de usuário configurador via web encerrado [usuário: ; origem: ] | Indicação de término de acesso de usuário configurador |
| 357 | Falha de acesso de usuário configurador via web [usuário: ; origem: ] | Indicação de senha e/ou usuário inválido |
| 405 | Download de registro de medição contínua [nome: ; usuário: ; origem: ] | Registro de medição contínua foi baixado pelo usuário |
| 406 | Download de registro SOE [nome: ; usuário: ; origem: ] | Registro SOE foi baixado pelo usuário |
| 407 | Download de registro de curta duração [nome: ; usuário ; origem: ] | Registro de curta duração foi baixado pelo usuário |
| 408 | Download de registro de longa duração [ nome: ; usuário ; origem: ] | Registro de longa duração foi baixado pelo usuário |
| 409 | Download de registro de onda viajante [ nome: ; usuário ; origem: ] | Registro de onda viajante foi baixado pelo usuário |
| 414 | Envio automático de registro de onda viajante [nome: ; usuário ; destino: ] | Indicação do envio automático do registro de onda viajante |
| 415 | Envio automático de registro de medição contínua [nome: ; usuário: ; destino: ] | Indicação do envio automático de registro de medição contínua |
| 416 | Envio automático de registro SOE [nome: ; usuário: ; destino: ] | Indicação do envio automático do registro SOE |

| | | |
|---|---|---|
| 417 | Envio automático de registro de curta duração [nome: ; usuário: ; destino: ] | Indicação do envio automático de registro de curta duração |
| 418 | Envio automático de registro de longa duração [nome: ; usuário: ; destino: ] | Indicação do envio automático de registro de longa duração |
| 419 | Falha no envio automático de registro [nome: ; usuário: ; destino: ] | Indicação de falha no envio automático de registro |
| 504 | Registro de onda viajante removido [nome: ] | Remoção de registro de onda viajante efetuada |
| 505 | Registro de medição contínua removido [nome: ] | Remoção de registro de medição contínua efetuada |
| 506 | Registro SOE removido [nome: ] | Remoção do registro SOE efetuada |
| 507 | Registro de curta duração removido [nome: ] | Remoção do registro de curta duração efetuada |
| 508 | Registro de longa duração removido [nome: ] | Remoção do registro de longa duração efetuada |
| 510 | Limite de memória para registros excedido | Ocupação de memória para registros ultrapassou 90 % da capacidade |
| 514 | Limite de memória para registros de medição contínua excedido | Ocupação de memória para registros de medição contínua ultrapassou 90 % da capacidade |
| 515 | Limite de memória para registros de onda viajante excedido | Ocupação de memória para registros de onda viajante ultrapassou 90 % da capacidade |
| 516 | Limite de memória para registros SOE excedido | Ocupação de memória para registros SOE ultrapassou 90 % da capacidade |
| 517 | Limite de memória para registros de curta duração excedido | Ocupação de memória para registros de curta duração ultrapassou 90 % da capacidade |
| 518 | Limite de memória para registros de longa duração excedido | Ocupação de memória para registros de longa duração ultrapassou 90 % da capacidade |
| 520 | Limite de memória para registros não mais excedido | Retorno da capacidade de memória para abaixo de 90 % com a remoção dos registros |
| 524 | Limite de memória para registros de onda viajante não mais excedido | Retorno da capacidade de memória para abaixo de 90 % com a remoção dos registros de onda viajante |

| | | |
|---|---|---|
| 525 | Limite de memória para registros de medição contínua não mais excedido | Retorno da capacidade de memória para abaixo de 90 % com a remoção dos registros de medição contínua |
| 526 | Limite de memória para registros SOE não mais excedido | Retorno da capacidade de memória para abaixo de 90 % com a remoção dos registros SOE |
| 527 | Limite de memória para registros de curta duração não mais excedido | Retorno da capacidade de memória para abaixo de 90 % com a remoção dos registros de curta duração |
| 528 | Limite de memória para registros de longa duração não mais excedido | Retorno da capacidade de memória para abaixo de 90 % com a remoção dos registros de longa duração |
| 540 | Todos os registros de onda viajante manualmente agendados para remoção | Solicitação de remoção de todos os registros de onda viajante feita pelo usuário |
| 541 | Registros de onda viajante mais antigos automaticamente agendados para remoção | Solicitação de remoção dos registros de onda viajante mais antigos automaticamente |
| 550 | Todos os registros de medição contínua manualmente agendados para remoção | Solicitação de remoção de todos os registros de medição contínua feita pelo usuário |
| 551 | Registros de medição contínua mais antigos automaticamente agendados para remoção | Solicitação de remoção dos registros de medição contínua mais antigos automaticamente |
| 560 | Todos os registros SOE manualmente agendados para remoção | Solicitação de remoção de todos os registros SOE feita pelo usuário |
| 561 | Registros SOE mais antigos automaticamente agendados para remoção | Solicitação de remoção dos registros SOE mais antigos automaticamente |
| 570 | Todos os registros de curta duração manualmente agendados para remoção | Solicitação de remoção de todos os registros de curta duração feita pelo usuário |
| 571 | Registros de curta duração mais antigos automaticamente agendados para remoção | Solicitação de remoção dos registros de curta duração mais antigos automaticamente |
| 580 | Todos os registros de longa duração manualmente agendados para remoção | Solicitação de remoção de todos os registros de longa duração feita pelo usuário |

| | | |
|---|---|---|
| 581 | Registros de longa duração mais antigos automaticamente agendados para remoção | Solicitação de remoção dos registros de longa duração mais antigos automaticamente |
| 590 | Registro de medição contínua disponível [nome: ; estampa de tempo: ; duração: s] | Criação do registro de medição contínua |
| 591 | Registro SOE disponível [nome: ; estampa de tempo: ; duração: s] | Criação do registro SOE |
| 592 | Registro de longa duração contínua disponível [nome: ; estampa de tempo: ; duração: s; md5sum: ] | Criação do registro de longa duração contínua |
| 593 | Registro de longa duração contínua atualizado [nome: ; estampa de tempo: ; duração: s; md5sum: ] | Atualização do registro de longa duração contínua |
| 600 | Limite do registrador de onda viajante excedido [às: ; limite: ] | Limite do registrador de onda viajante pré-configurado violado |
| 601 | Limite do registrador de onda viajante não mais excedido [às: ; limite: ] | Retorno aos níveis normais do registrador de onda viajante |
| 602 | Duração máxima do limite do registrador de onda viajante excedida [às: ; limite: ] | Indicação de que o tempo máximo do limite de onda viajante foi violado |
| 609 | Trigger onda viajante detectado [às: ] | Detecção de um limite de onda viajante violado |
| 610 | Gravação de onda viajante iniciada [às: ] | Gravação de registro de onda viajante violado |
| 614 | Gravação de onda viajante finalizada [às: ] | Término da gravação do registro do limite de onda viajante violado |
| 619 | Gravação de onda viajante recusada (sincronização NOK) [às:%p] | Gravação recusada devido à ativação da proteção contra triggers consecutivos excessivos |
| 630 | Cross-trigger Ethernet onda viajante iniciado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Início de cross-trigger Ethernet foi detectado pelo equipamento |
| 631 | Cross-trigger Ethernet onda viajante finalizado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Término da detecção de cross-trigger Ethernet |
| 632 | Tempo máximo de cross-trigger Ethernet onda viajante excedido [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Cross-trigger Ethernet ultrapassou o tempo máximo pré-configurado para gravação |

| | | |
|---|---|---|
| 633 | Início de cross-trigger Ethernet onda viajante ignorado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Início de cross-trigger Ethernet ignorado uma vez que o equipamento está tratando de outro cross-trigger |
| 634 | Fim de cross-trigger Ethernet onda viajante ignorado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Término do cross-trigger Ethernet ignorado |
| 650 | Registro de onda viajante disponível [nome: ; trigger: ; razão: ; duração: s] | Criação do registro de onda viajante |
| 700 | Limite do registrador de curta duração excedido [às: ; limite: ] | Limite do registrador de curta duração pré-configurado violado |
| 701 | Limite do registrador de curta duração não mais excedido [às: ; limite: ] | Retorno aos níveis normais do registrador de curta duração |
| 702 | Duração máxima do limite do registrador de curta duração excedido [às: ; limite: ] | Indicação de que o tempo máximo do limite de curta duração foi violado |
| 709 | Trigger curta duração detectado [às: ] | Detecção de um limite de curta duração violado |
| 710 | Gravação de curta duração iniciada [às:] | Gravação do registro do limite de curta duração violado |
| 712 | Gravação de curta duração estendida [às: ] | Gravação do registro de curta duração foi estendida pelo limite violado |
| 714 | Gravação de curta duração finalizada [às: ] | Término da gravação do registro do limite de curta duração violado |
| 716 | Tempo máximo de gravação de curta duração excedido [às: ] | Limite violado ultrapassou o tempo máximo pré-configurado para gravação |
| 720 | Gravação de curta duração recusada [às: ] | Gravação recusada devido à ativação da proteção contra triggers consecutivos excessivos |
| 721 | Gravação de curta duração desabilitada [às: ; por: s] | Desabilitação do gravador devido à repetição de registros de curta duração em um espaço de tempo programado |
| 722 | Gravação de curta duração habilitada [às: ] | Habilitação do gravador devido ao limite violado |
| 730 | Cross-trigger Ethernet curta duração iniciado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Início de cross-trigger Ethernet foi detectado pelo equipamento |
| 731 | Cross-trigger Ethernet curta duração finalizado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Término da detecção de cross-trigger Ethernet |

| | | |
|---|---|---|
| 732 | Tempo máximo de cross-trigger Ethernet curta duração excedido [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Cross-trigger Ethernet ultrapassou o tempo máximo pré-configurado para gravação |
| 733 | Início de cross-trigger Ethernet curta duração ignorado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Início de cross-trigger Ethernet ignorado uma vez que o equipamento está tratando de outro cross-trigger |
| 734 | Fim de cross-trigger Ethernet curta duração ignorado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Término do cross-trigger Ethernet ignorado |
| 740 | Trigger manual curta duração detectado [às: ] | Detecção de um trigger de curta duração acionado pelo usuário |
| 741 | Trigger manual curta duração ignorado [às: ] | Trigger de curta duração acionado pelo usuário foi ignorado |
| 750 | Registro de curta duração disponível [nome: ; trigger: ; razão: ; duração: ] | Criação do registro de curta duração |
| 800 | Limite do registrador de longa duração excedido [às: ; limite: ] | Limite do registrador de longa duração pré-configurado violado |
| 801 | Limite do registrador de longa duração não mais excedido [às: ; limite: ] | Retorno aos níveis normais do registrador de longa duração |
| 802 | Duração máxima do limite do registrador de longa duração excedido [às: ; limite: ] | Indicação de que o tempo máximo do limite de longa duração foi violado |
| 809 | Trigger longa duração detectado [às: ] | Detecção de um limite de longa duração violado |
| 810 | Gravação de longa duração iniciada [às: ] | Gravação do registro de longa duração violado |
| 812 | Gravação de longa duração estendida [às: ] | Gravação do registro de longa duração foi estendida pelo limite violado |
| 814 | Gravação de longa duração finalizada [às: ] | Término da gravação do registro do limite de longa duração violado |
| 816 | Tempo máximo de gravação de longa duração excedido [às: ] | Limite violado ultrapassou o tempo máximo pré-configurado para gravação |
| 820 | Gravação de longa duração recusada [às: ] | Gravação recusada devido à ativação da proteção contra triggers consecutivos excessivos |
| 821 | Gravação de longa duração desabilitada [às: ; por: s] | Desabilitação do gravador devido à repetição de registros de longa duração em um espaço de tempo programado |

| | | |
|---|---|---|
| 822 | Gravação de longa duração habilitada [às: ] | Habilitação do gravador devido ao limite violado |
| 830 | Cross-trigger Ethernet longa duração iniciado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Início de cross-trigger Ethernet foi detectado pelo equipamento |
| 831 | Cross-trigger Ethernet longa duração finalizado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Término da detecção de cross-trigger Ethernet |
| 832 | Tempo máximo de Cross-trigger Ethernet longa duração excedido [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Cross-trigger Ethernet ultrapassou o tempo máximo pré-configurado para gravação |
| 833 | Início de cross-trigger Ethernet longa duração ignorado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Início de cross-trigger Ethernet ignorado uma vez que o equipamento está tratando de outro cross-trigger |
| 834 | Fim de cross-trigger Ethernet longa duração ignorado [às: ; identificador: ; localização: ; proprietário: ] | Término de cross-trigger Ethernet ignorado |
| 840 | Trigger manual longa duração detectado [às: ] | Detecção de um trigger de longa duração acionado pelo usuário |
| 841 | Trigger manual longa duração ignorado [às: ] | Trigger de longa duração acionado pelo usuário foi ignorado |
| 850 | Registro de longa duração disponível [nome: ; trigger: ; razão: ; duração: ] | Criação do registro de longa duração |

# ANEXO B – PLANO DE COMISSIONAMENTO

## Dados do serviço

Anotar os dados do serviço a ser realizado e preencher os demais campos do *Certificado de Comissionamento* de acordo com os resultados obtidos durante a realização dos procedimentos descritos abaixo.

## Dados do painel

Preencher os respectivos campos com os dados do painel que será comissionado (ver plaqueta de identificação do painel).

## Equipamentos instalados no painel

Preencher os respectivos campos com os dados dos equipamentos que estão instalados no painel e que serão comissionados.

## Inspeção inicial

Antes de energizar os equipamentos, verificar a fixação e a alimentação dos mesmos no painel.

## Configuração do equipamento

- Verificar e anotar a versão do *firmware* dos equipamentos a serem comissionados;
- Atualizar a versão do *firmware* dos equipamentos e anotar o respectivo número;
- Após instalar a nova versão de *firmware*, fazer backup da parametrização existente nos equipamentos;
- Atualizar a parametrização dos equipamentos de acordo com as informações fornecidas pelo cliente, e preencher a sua realização. Caso a configuração não seja fornecida pelo cliente e o mesmo se responsabilize por realizá-la depois, o campo “Dispensado” deve ser marcado.

## Informações sobre a fonte de sincronismo de tempo no RDP

- Origem do sinal da fonte de sincronismo: Anotar a origem do sinal de sincronismo, se do mesmo painel ou de outro painel;
- Dados da fonte de sincronismo (quando externa): Quando a fonte de sincronismo for em outro painel, anotar o seu nome e o seu número de série;
- Tipo do sinal de sincronismo recebido: Para o caso da fonte de sincronismo vir de outro painel, anotar qual o tipo de sinal de sincronismo é enviado, se elétrico ou óptico.

## Ensaios de sincronismo, comunicação, relés de sinalização e interface local do RDP

- Sincronismo temporal: Conectar fonte de sinal IRIG-B na entrada de sincronismo do RDP e verificar se o led “Sync” está aceso, representando o sincronismo do equipamento;
- Portas de comunicação: Comunicar com o equipamento e acessar a interface Web através da porta de rede Ethernet e baixar um registro de oscilografia;
- Relés de sinalização: Configurar eventos de sinalização e verificar a atuação dos relés. Poderá ser utilizado o código 710, fechando o contato do relé a cada disparo de trigger do RDP.
- Interface Local: Verificar os circuitos configurados através da interface local.

## Ensaio de aquisição dos sinais analógicos e digitais

### Aquisição de sinais analógicos

- Configurar o equipamento através da interface Web de acordo com o projeto funcional do painel e com as características dos módulos de aquisição e condicionamento especificados no *order code* do RDP;
- Injetar sinal nas entradas analógicas no valor nominal;
- Monitorar os canais através da interface Web e verificar o sinal medido;
- Gerar um *trigger* manual e verificar, utilizando o software Análise, se a forma de onda dos sinais está coerente, comparando o módulo e ângulo de cada canal.

### Aquisição de canais digitais

- Configurar o equipamento através da interface Web de acordo com o projeto funcional do painel e com as características dos módulos de aquisição e condicionamento especificados no *order code* do RDP;
- Injetar sinal nas entradas digitais no valor nominal;
- Monitorar o fechamento dos canais através da interface Web ou o acendimento do led no módulo de aquisição digital no painel frontal.

## Verificação da coerência dos sinais adquiridos

Verificação da coerência dos sinais adquiridos e da potência calculada com o sistema real (se disponível).

## Encerramento

Marcar o resultado final do comissionamento: aprovado, aprovado com ressalvas ou reprovado. Fazer os comentários finais.